PRZEGLĄD SPORTOWO-LEKARSKI

KWARTALNIK

POŚWIĘCONY FIZJOLOGJI, PATOLOGJI i HIGJENIE SPORTU, WYCHOWANIA FIZYCZNEGO i PRACY

REDAKTORZY:

DOC. DR. G. SZULC, PPLK.-LEK. i DR. W. MISSIURO, MJR.-LEK.

ROK II WARSZAWA, STYCZEŃ — CZERWIEC 1930 Nr. 1—2

TRZYDZIESTOLETNI JUBILEUSZ PRACY PROFESORA EUGENJUSZA PIASECKIEGO NA POLU WYCHOWANIA FIZYCZNEGO.

W 1889 roku ogłoszona została drukiem pierwsza praca Profesora Piaseckiego p. t. „Wpływ ćwiczeń cielesnych na rozwój psychiczny młodzieży". W ciągu tych trzydziestu lat, jakie minęły od tej chwili, zaszły tak wielkie zmiany w Polsce, że wieków nie starczyłoby w dawniejszych czasach, aby stworzyć podobną kartę w historji. Na każdem niemal polu dzień dzisiejszy różni się wybitnie od dnia wczorajszego. To co przed paroma laty wydawało się niemożliwością, dziś staje się faktem dokonanym.

Do najbardziej rewolucyjnej zmiany poglądów i stosunków doszło między innemi w dziedzinie wychowania fizycznego. Wielu z nas pamięta przecież te czasy, kiedy gra w palanta, pójście na ślizgawkę lub na łódkę było traktowane przez władze szkolne jako przestępstwo przeciw dyscyplinie szkolnej, kiedy nikomu na myśl nie przychodziło, że wychowanie fizyczne należy włączyć w system wychowania szkolnego, że przez kształcenie ciała osiąga się doskonałość ducha.

Dziś jest inaczej. Dziś państwo i społeczeństwo widzą w ćwiczeniach cielesnych jeden z najpotężniejszych środków wychowawczych i nie żałują pieniędzy, aby wychowanie fizyczne stało się dostępne dla najszerszych warstw ludności.

Tę zmianę poglądów zawdzięczamy przedewszystkiem nie licznej grupie entuzjastów i propagatorów tej idei, którzy całe

swe życie jej poświęcili, widząc, że prowadzi ona do fizycznego i duchowego odrodzenia Narodu.

Do tych entuzjastów w pierwszym rzędzie należy Prof. Piasecki. Trzeba było wielkiego zaparcia się siebie, wielkiej wiary w zwycięstwo i długoletniej niezmordowanej pracy, aby dokonać tak wielkiego dzieła, jakiego dokonał Prof. Piasecki w ciągu tych 30-tu lat. Przeszło 80 prac naukowych pierwszorzędnej wartości po polsku i w językach obcych stanowi dorobek naukowy czcigodnego Jubilata, dorobek którym słusznie się możemy szczycić i którego zazdrości nam zagranica. Liczne rzesze uczniów i propagatorów — oto wynik Jego działalności dydaktycznej i wychowawczej. Założenie i prowadzenie w ciągu dziesięciu lat pisma doskonale redagowanego, skupiającego liczne grono lekarzy i wychowawców do współpracy naukowej i publicystycznej na polu wychowania fizycznego, należy zaliczyć do najbardziej obywatelskich czynów i największych sukcesów w tej dziedzinie.

Nie będziemy tu się silić, aby dać dokładną ocenę działalności Jubilata. Uczynił to doskonale swem utalentowanem piórem Prof. Ciechanowski w 1-ym zeszycie „Wychowania Fizycznego“ z tego roku. Do tej pracy odsyłamy naszych czytelników, chcących poznać życiorys i działalność Profesora Piaseckiego.

Na tem miejscu składamy jedynie czcigodnemu Jubilatowi najserdeczniejsze życzenia jeszcze długich lat owocnej pracy dla dobra Narodu i nauki i pozwalamy sobie poświęcić Profesorowi Piaseckiemu niniejszy zeszyt Przeglądu Sportowo-Lekarskiego jako wyraz hołdu i uznania dla Jego zasług na polu wychowania fizycznego.

Redakcja.

Dr. Stanisław Ciechanowski, prof. U. J.

W SPRAWIE MIERNIKA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO.

Miernikiem wychowania fizycznego nazwano skalę, mającą służyć do oceny skuteczności wychowania fizycznego, do stwierdzenia wpływu jego na cały ustrój, tak na stan fizyczny, jak i na psychikę.

W różnych krajach, a nawet w różnych środowiskach są w użyciu rozmaite mierniki, niektóre, zwłaszcza w Ameryce, bardzo skomplikowane*). Wszędzie jednak istnieje dążność, aby miernikiem uzyskać ile możności ściły obraz skuteczności wychowania fizycznego. Stąd pochodzi mnogość sposobów badania, włączanych gdzieniegdzie do miernika. Z drugiej strony są usiłowania, aby sposoby badania objęte miernikiem, nie były zbyt liczne, ani zbyt trudne, długie i kosztowne. Te usiłowania uproszczenia miernika zmierzają do tego, aby miernikiem można się posłużyć do badania wielkiej liczby młodzieży i aby miernikiem mógł operować każdy instruktor wychowania fizycznego, nawet o średnim poziomie.

Wyszukanie uproszczonego miernika jest szczególnie potrzebne w Polsce, ponieważ poziom przeważnej części instruktorów jest jeszcze niski i nie można liczyć na to, aby miernik trudniejszy zdołali opanować; potrzeba zaś zbadać wielką ilość młodzieży, ponieważ dotychczas nie mamy żadnych ścisłych danych o przeciętnym stanie fizycznym młodzieży polskiej, ani o wynikach, jakie daje wychowanie fizyczne, obecnie w Państwie stosowane.

By ustanowić taki miernik, należy naprzód rozpatrzyć wogóle zagadnienie, czy, w jakim zakresie i w jaki sposób da się oszacować wpływ ćwiczeń cielesnych na rozwój i psychikę indywiduum (na osobowość). Zagadnienie to można w najgrubszym zarysie rozłożyć na następujące pytania:

*) Stan tej rzeczy w różnych krajach przedstawił doc. dr. Dybowski.

1) Jakie cechy określają indywiduum?

2) Jakie są sposoby badania cech indywiduum (osobowości) i któremi z tych sposobów uzyskuje się wyniki ujęte w cyfry, a więc dające się ściśle przedmiotowo porównać?

3) Które z cech indywiduum (osobowości) można zużytkować dla oceny wpływu wychowania fizycznego?

4) Czy postęp jednostki ma być oceniany przez porównanie z poprzednim stopniem rozwoju tejsamej jednostki, czy przez porównanie ze stopniem rozwoju grupy tegosamego wieku, płci i rasy (z uwzględnieniem konstytucji)?

5) Czy jako normy do porównań należy przyjąć najniższy, średni lub też najwyższy osiągalny stopień rozwoju w grupie?

6) Czy ocenę postępu należy przeprowadzać indywidualnie w terminach niestałych, czy też w terminach stałych i we wspólnych grupach?

Wedle najpospolitszego podziału rozróżnia się, jak wiadomo, następujące cztery gromady cech, składające się na osobowość:

1) cechy fizyczne (konstytucja fizyczna, obejmująca cechy rasowe, dziedziczne i indywidualne, rozwój fizyczny, stan zdrowia);

2) cechy intelektualne, (postrzeganie, pamięć, uwaga, kojarzenie, wyobraźnia, logiczne myślenie, obejmujące rozumienie, wnioskowanie, i pomysłowość, wreszcie wiadomości nabyte);

3) sferę uczuciową, do której należą popędy (niższe uczucia organiczne), uczucia egotyczne, rodzinne, społeczne, moralne, estetyczne, intelektualne;

4) dziedzinę woli i sferę psychomotoryczną, obejmującą szybkość i koordynację ruchów i szybkość reakcji.

Popularnie mówi się zwykle tylko ogólnie o stanie fizycznym, inteligencji i charakterze, przyczem pojęcie charakteru obejmuje prawie wszystkie cechy trzeciej i czwartej gromady, to jest sfery uczuciowej i dziedziny woli.

Sposobów badania cech osobowości jest bardzo wiele, a podzielić je można na dwie wielkie grupy: jedną są metody podmiotowe, drugą metody przedmiotowe. Podmiotowemi metodami są zwykłe spostrzeżenia, bez użycia środków pomocniczych zbierane przez badającego zazwyczaj w ciągu pewnego okresu. Takie metody dają pole przedewszystkiem do zbadania właści-

wości jednej i tej samej osoby i ich rozwoju w czasie, narażają zaś na błędy w ocenie, zależne od subjektywizmu badającego. Przedmiotowemi metodami są sposoby badania, posługujące się, między innemi, takiemi środkami pomocniczemi, jak tak zwane testy. Testy zapobiegają w znacznym stopniu wpływowi subjektywizmu badacza na ocenę zjawisk, a wyniki badania testami dają się prawie zawsze określić cyfrowo. Dają więc pole do równoczesnego badania gromadnego i do dokładnych porównań. Testów jest niezmiernie wiele i ciągle przybywają nowe, ale ich wartość i praktyczne zastosowanie nie wzrasta ani w małej części ze wzrostem ich liczby. Do metody testów należy także psychotechnika przyrządowa, do niej należą również stosowane popolicie próby sprawności fizycznej, określane zapomocą punktów.

W psychologji i pedagogji rozróżniać można wedle podziału Joteykównej trzy rodzaje testów: „testy wieku“, „testy zdolności“ i „testy wiadomości“. „Testy wieku“ określają rozwój dziecka w stosunku do jego wieku chronologicznego. „Testy zdolności“ określają indywidualne zdolności badanego osobnika w stosunku do zdolności innych osobników wogóle. „Testy wiadomości (umiejętności)“ określają postępy, nabyte przez naukę (nauczenie się, wprawę).

Do badania metodą testów nadają się wszystkie cechy fizyczne, prawie wszystkie cechy intelektualne i pewna część sfery psychomotorycznej (szybkość ruchów, koordynacja to jest precyzja ruchów, szybkość reakcji). Stosowane zwykle do badania cech fizycznych próby sprawności fizycznej są przedewszystkiem testami wiadomości (nabytej wprawy).

Metoda testów nie ma zastosowania do badania sfery uczuciowej i dziedziny woli. Należące tu zjawiska są bardzo złożone, a analiza ich, jak dotąd, nie postąpiła tak daleko, aby można badać poszczególne ich składniki metodyką, podobną do tej, jakiej się używa do badania pewnych elementów sfery psychomotorycznej. Nie można więc badania tych stron psychiki, które składają się na charakter, ująć w cyfry i niema takiej formuły matematycznej, którąby można wyrazić całą osobowość człowieka. Sferę uczucia i dziedzinę woli można badać tylko spostrzeganiem podmiotowem i wynik ujmować tylko w ogólne określenia.

Wychowanie fizyczne wpływa wprawdzie na pewne skład-

niki intellektu, jak postrzeganie, pamięć, uwagę i t. p., jednakże tylko łącznie z innemi czynnikami, tak licznemi, potężnemi i powikłanemi, że ich działanie góruje tu znacznie nad działaniem wychowania fizycznego i że zakresu wpływu wychowania fizycznego na intellekt niepodobna żadną metodą wyodrębnić ani ściśle określić. Dlatego chybiają zupełnie celu próby psychometryczne, dotyczące sfery intellektu, jeżeli się na nich chce opierać ocenę wpływu ćwiczeń cielesnych na rozwój psychiczny. Próby te podejmowano także już i w Polsce (badania Cieszyńskiego w r. 1921 na kursie wychowania fizycznego Szkoły im. Szlenkiera w Warszawie), a do dziś dnia na szeroką skalę są one stosowane w Ameryce w mylnem przekonaniu, że powinny stanowić integralną część miernika wychowania fizycznego. Cenna, o ile się nią posługiwać z innego punktu widzenia, niema psychometrja żadnej wartości, jeśli się jej używa jako rzekomego sprawdzianu znaczenia wychowania fizycznego dla rozwoju intellektualnego, gdzie gra ono tylko podrzędną bądź co bądź rolę.

Z pod oceny wpływu wychowania fizycznego na osobowość uchylają się również te jej cechy, które stanowią przeważną część zjawisk sfery uczuciowej (jak uczucia estetyczne, moralne i t. p.). W porównaniu z działającemi tu czynnikami ma wychowanie fizyczne drobny stosunkowo udział w kształtowaniu się tej części zjawisk psychicznych.

Wybitny wpływ przypisuje się wychowaniu fizycznemu poza oczywiście stanem fizycznym tylko na dziedzinę uczuć społecznych, dziedzinę woli i sferę psychomotoryczną, przyczem mylnie uważa się często pewne zjawiska należące do sfery psychomotorycznej, jak naprzykład szybkość reakcji, albo koordynację i precyzję ruchów, za przejawy, należące do dziedziny woli. Szczególnie przerost tak zwanej psychotechniki doprowadził do mylnego poglądu, że zapomocą testów, określając przyspieszenie reakcji lub postęp w precyzji ruchów, można w cyfrach ocenić rozwój woli. Pogląd ten nie liczy się z tem, że przyspieszenie reakcji lub doskonalenie się koordynacji zależy przedewszystkiem od nabytej wprawy i że może nie mieć nic wspólnego z procesem niezmiernie złożonym, jakim jest wola. Zupełnie zaś już obojętną jest rzeczą i w niczem nie polepszy wartości badania sfery psychomotorycznej dla oświetlenia dziedziny woli, czy do badania użyje się tu precyzyjnych przyrządów, jak chronoskopu Hippa lub Neczajewa, czy mniej dokładnych sposobów, jak np.

jaknajszybszego kreskowania ołówkiem na papierze linjowym, kropkowania środka kratek papieru kratkowanego, pisania tej samej litery, stukania kluczem telegraficznym w stałem tempie, czy wreszcie zwykłych prób sprawności fizycznej, które można również dostosować do badania sfery psychomotorycznej jako testy.

Niczego więcej nie można też oczekiwać od metod i przyrządów, stosowanych w niektórych stacjach psychotechnicznych, jako sposób oceniania „wytrwałości“ (energografem lub ergografem), „wytrzymałości na ból“, „wysiłku woli dla przezwyciężenia znużenia“*). Ani wytrwałość, ani wytrzymałość na ból nie są tak prostemi funkcjami woli, jakby się na pozór zdawało. W procesie, zwanym wolą, zachodzi naprzód cały szereg zawiłych czynności intellektu, zanim dojdzie do rozstrzygającego czynnego aktu, od którego znowu rozpoczyna się drugi złożony szereg czynności, wiodących naprzykład do wykonania pewnego ruchu. Zarówno w pierwszym jak i w drugim szeregu czynności istnieje między innemi dążność do automatyzacji. Wskutek tego zjawiska, brane za skutek rozwoju woli, mogą być także wynikiem nastania automatyzacji w obrębie pierwszego albo drugiego szeregu czynności, mieszczącego się w procesie woli, albo i obu tych szeregów. To też usiłowania, by wzrost woli zbadać zapomocą postępów w wytrwałości fizycznej i t. p. musiały zawodzić. Każda próba sprawności fizycznej będzie się stawać tem bardziej wskaźnikiem tylko nabytej automatyzacji, im częściej będzie badanemu zadawana, im ruchy, z których się ta próba składa, są lepiej znane i częściej używane przez badanego.

Ocena wpływu wychowania fizycznego na dziedzinę woli i uczuć społecznych musi przeto ograniczyć się do ogólnych tylko określeń, opartych na bezpośrednich, podmiotowych spostrzeżeniach, zbieranych przez badającego. Cechy osobowości, należące do tych dziedzin, nie dają się określić cyframi przez zastosowanie jakichkolwiek dotychczas próbowanych w tym celu testów, a więc wśród nich także zwykle używanych prób sprawności fizycznej, nieco tylko zmodyfikowanych. O ile tedy miernik wychowania fizycznego ma się wyrażać w cyfrach, to do jego składników nie mogłoby, jak dotychczas, należeć badanie dziedziny woli i uczuć społecznych; mogłoby ono służyć tylko do uzupełnienia ogólnemi

---

*) W tym względzie opieram się na łaskawie mi udzielonem zdaniu profesorów U. J. dr. Heinricha i dr. Szumana.

uwagami cyfr, zawartych w mierniku, a dotyczących sprawności fizycznej i zjawisk psychomotorycznych.

Zachodzi tylko pytanie, czy jednak nie powiodłoby się do pewnego przynajmniej stopnia określać dziedziny woli przedmiotowo, gdyby zamiast znanych prób sprawności fizycznej w ich zwykłej, ustalonej formie, użyć prób złożonych z ruchów nieznanych badanemu, których przeto jeszcze nie mógł się „nauczyć" i do których postanowienia i wykonania konieczny jest zupełnie nowy zespół psychiczny, zawierający jeden lub kilka aktów czynnych, nieodłączny od procesu woli . Profesor Dr. Szuman zwrócił mi uwagę, czy w tym względzie nie należałoby wypróbować tak zwanej skali metrycznej Oziereckiego, opracowanej po części z udziałem Gurewicza i zapewne Bechtjerewa dla innych zresztą celów, mianowicie dla określenia tak zwanego „wieku ruchowego".

Skalę Oziereckiego opisał i oświetlił krytycznie prof .Szuman w r. 1927 i 1928 w miesięczniku „Wychowanie fizyczne". Skala ta, są to testy, zestawione z ruchów złożonych, które dziecko spontanicznie nabywa, lub których przedtem wogóle nigdy nie wykonywało, gdzie więc nie może wchodzić w rachubę automatyzacja i wiadomości nabyte, lecz tylko uzdolnienie. Testy te opracował Ozierecki dla różnych stopni wieku, opierając je na przeciętnej, to jest na czynnościach, które potrafi wykonać 75% dzieci w danym wieku. Prawidłowe wykonanie wszystkich czynności testu, dostępnych dziecku w danym wieku, liczy się jako wynik dodatni. Jeżeli część danego testu nie zostanie wykonana lub nie dość poprawnie (naprzykład, gdy dziecko ma wykonać ruch dwoma członkami, a wykona tylko jednym), to wynik taki obniża wiek „ruchowy" w porównaniu do normalnego wieku „ruchowego" o pewną, przez Oziereckiego empirycznie obliczoną liczbę miesięcy. Odpowiednio podwyższa się wiek „ruchowy" w stosunku do rzeczywistego wieku życia (wieku metrykalnego), jeżeli prócz wszystkich ruchów właściwego dla tego wieku testu wykonany zostanie poprawnie jeszcze jakiś ruch z wyższej sekcji. (Naprzykład dziecko liczące 8 $^{4}/_{12}$ lat wykonało ruchy testu dla lat 8, dwa ruchy z testu dla lat 9 i jeden z testu dla lat 11, jego wiek „ruchowy" wypadnie wtedy wedle empirycznych reguł Oziereckiego 8 $^{8}/_{12}$ lat, licząc za dwa ruchy z testu dla lat 9 cztery miesiące ponad lat 8, a za ruch z testu dla lat 11 dalsze cztery miesiące).

Już Prof. Szuman, omawiając testy Ozierećkiego w r. 1927, zaznaczył, że pewne ruchy, objęte niemi, są zbyt sztuczne. Prócz tego znajduje się w pierwotnej skali Ozierećkiego dość wiele takich ruchów, które tylko w pewnych warunkach będą „testami zdolności", jakie starał się wyszukać Ozierecki, kiedyindziej zaś będą „testami wiadomości". Ta różnica znaczenia testu może zależeć naprzykład od środowiska, w którem dziecko wzrasta i t. p. I tak rzucić kamień trafnie do celu lub chwycić przedmiot rzucony potrafi 7—9-letnie dziecko wiejskie prawdopodobnie lepiej od miejskiego wskutek już nabytej wprawy, a nawlec igłę w 2 minutach zdoła raczej 9-letnie dziecko miejskie, niż wiejskie (i to raczej dziewczynka, niż chłopiec) nie wskutek większego uzdolnienia (przyspieszenia wieku „ruchowego"), ale dlatego, że już miało sposobność tej czynności się poduczyć lub wyuczyć. W ostatnich czasach ogłosił Ozierecki nową, udoskonaloną skalę metryczną, której nie miałem jeszcze sposobności poznać. Być może, że w tej nowej skali usunął niedostatki tego rodzaju, jak powyżej wspomniane.

Jednakże nawet udoskonalona skala Ozierećkiego mogłaby oddać usługi tylko w takim razie, jeżeliby zapomocą niej badano każde dziecko zosobna w nieobecności innych. W przeciwnym bowiem razie ruch zadany nie byłby już dziecku później badanemu tak zupełnie nieznanym, aby nie stał się w pewnej części „testem wiadomości", i to w części tem większej, im liczniejszych poprzedników dziecko ujrzało wykonujących ten sam ruch i im dzieci są starsze, a przez to mające już lepiej wykształconą uwagę. Co więcej, w grupie dzieci starszych, nawet przy badaniu każdego dziecka zosobna w nieobecności innych, nie możnaby mieć pewności, że ruchy zadawane dzieciom później badanym nie są im znane, a nawet nie zostały przez nie już wyćwiczone. Dzieci bowiem wcześniej badane chętnie opowiedzą i pokażą dzieciom jeszcze niebadanym, co im kazano wykonać, a już sama dziecięca skłonność do naśladownictwa zachęci dziatwę do próbowania tych samych ruchów przed badaniem.

Mimo to wszystko zasługuje skala Ozierećkiego na wypróbowanie. Przeprowadzenie zawartych w niej prób jest łatwe i dostępne dla każdego instruktora, co jest wielką zaletą tej metody. Należałoby więc w każdym razie na nieco większym materjale sprawdzić, czy skala Ozierećkiego mogłaby przynieść pożytek dla oświetlenia tych stron psychiki, które dotąd prawie zupełnie wy-

mykają się ścisłemu badaniu przedmiotowemu, oraz zbadać, czy i w jakim zakresie skala Oziereckiego mogłaby być wyzyskana dla celów miernika wychowania fizycznego. Takie sprawdzanie musiałoby jednak być przeprowadzone dokładnie przez sumiennych i doświadczonych badaczy pod okiem wytrawnych psychologów, a więc mogłoby objąć tylko niezbyt wielką liczbę dziatwy i młodzieży wyłącznie w miastach uniwersyteckich. Byłaby to zarazem sposobność do sprawdzenia wartości niektórych metod, podanych w podręczniku Schultego: „Eignungs- und Leistungsprüfung im Sport".

Ostatecznie przeto dojść trzeba do wniosku, że w obecnym stanie rzeczy *cyfrowy miernik wychowania fizycznego ograniczyć się musi* do *określenia stanu fizycznego, sprawności fizycznej, obejmującej także precyzję ruchów, i czasu reakcji.* Taki miernik w połączeniu z charakterystyką wychowańca zapomocą ogólnych określeń będzie zresztą zupełnie wystarczać do celu, któremu ma służyć.

Ustanawiając miernik, ograniczony do tych kilku tylko składników, trzeba jeszcze rozstrzygnąć, ilu i jakiemi sposobami mają być badane te składniki. Z przyczyn już powyżej wspomnianych należy *liczbę sposobów badania ograniczyć do najkonieczniejszych,* bo w przeciwnym razie nie możnaby prowadzić badań na wielkiej liczbie młodzieży, jakich właśnie w Polsce potrzeba. Wobec małej liczby i niskiego naogół poziomu instruktorów wychowania fizycznego w Państwie, którzy będą badanie przeprowadzać, można programem badań objąć tylko kilka zabiegów. *Te zaś zabiegi muszą być proste, nie zabierać wiele czasu i nie mogą być połączone z kosztami.*

Już z tego względu przy badaniu sfery psychomotorycznej *wykluczyć się musi badanie przyrządami,* któremi zresztą większość instruktorów nie umiałaby się należycie posługiwać. Te zresztą *zjawiska z dziedziny psychomotorycznej,* które mogą być objęte miernikiem wychowania fizycznego, *można zbadać i określić cyfrowo,* — nie z matematyczną zapewne ścisłością i nie z laboratoryjną dokładnością, jednak zupełnie wystarczająco dla celów praktycznych — *zapomocą pewnych typów ćwiczeń cielesnych,* użytych jako testy. Będą to ćwiczenia, używane do zwykłych prób sprawności fizycznej, tylko odpowiednio dostosowane.

Z prób sprawności fizycznej użyć wystarczy pospolicie w tym celu stosowanych *ćwiczeń, zwanych lekkoatletycznemi:*

rzut, bieg i skok. Dla celów miernika wychowania fizycznego opracował wizytator prof. Z. Wyrobek próby złożone z tych ćwiczeń (odrzucając zresztą nazwę ćwiczeń lekkoatletycznych. a nazywając je ćwiczeniami swobodnemi), zastosowane do płci, wieku i konstytucji badanych dzieci. Do tych prób niema potrzeby dołączać ćwiczeń gimnastycznych, ani w postaci pełnego jednogodzinnego programu, ani w postaci skróconej. (Co najwyżej możnaby dołączyć jedno proste ćwiczenie równoważne). To zdanie wizytatorów prof. Z. Wyrobka, W. Sikorskiego, H. Olszewskiej, Gebethnerównej i doc. dr. Dybowskiego zupełnie podzielam. Włączenie ćwiczeń gimnastycznych do prób sprawności byłoby jedynie obciążeniem, nie dającem nic więcej ponad to, co można stwierdzić zapomocą rzutu, biegu i skoku. W swoich programach prób sprawności wyklucza wiz. prof. Wyrobek stosowanie u dzieci młodszych biegu z określonym czasem.

Same próby sprawności nie dawałyby jeszcze dostatecznego obrazu stanu fizycznego. Trzeci więc niezbędny składnik miernika wychowania fizycznego, oprócz ćwiczeń, zastosowanych do badania sfery psychomotorycznej i oprócz prób sprawności, stanowić muszą dane antropometryczne. Ale i tutaj ze względu na konieczność badań masowych, a nieliczny i niedość wykształcony zastęp badających, wystarczy ograniczyć się do pomiarów najniezbędniejszych. Najlepiej przyjąć wypróbowany już gdzieindziej wzór; z podawanych rozmaitych wzorów odznacza się prostotą i praktycznością *formuła Schiötza,* która wystarczy, dopóki nie będzie stworzona jakaś inna ściślejsza formuła, którąby jednak musiała być prawie równie prostą.

Opierając się na cyfrach, jakich dostarczą powyższe sposoby badania, można oceniać skuteczność wychowania fizycznego albo przez porównanie stopnia rozwoju jednostki z normalnym stopniem rozwoju grupy rówieśników, albo przez zestawienie stopnia rozwoju tej samej jednostki w pewnych odstępach czasu, to jest przez postęp, osiągnięty w stosunku do poprzedniego stanu. Jeden i drugi sposób ma zalety i wady. Dla porównywania z grupą tego samego wieku (czy to „metrykalnego“, czy „fizycznego“ określanego np. formułą Schiötza, czy „ruchowego“ oznaczonego skalą Oziereckiego lub podobną) konieczne byłoby posiadanie norm grupowych, których co do młodzieży, żyjącej

w Polsce, dotąd nie posiadamy i przed zbadaniem kilkunastu a może nawet kilku dziesiątków tysięcy nie można będzie ustalić. Ale jedynie porównywanie z normami grupowemi doprowadzić może do zdania sobie sprawy, jaki jest ogólny stan naszej młodzieży i jej rozwój w porównaniu ze stanem i rozwojem młodzieży innych krajów i do określenia, jaki jest — jeśli tak powiedzieć wolno — deficyt rozwojowy młodego pokolenia, (niema wątpliwości, że deficyt taki istnieje), oraz do oceny, jak szybko zbliżamy się do wyrównania tego deficytu zapomocą akcji wychowania fizycznego, dotąd i w przyszłości w Państwie rozwiniętej. Jednakże ograniczenie się tylko do porównywania z normą grupową nie dałoby rzeczywistego obrazu postępu każdej poszczególnej jednostki, osiąganego wychowaniem fizycznem. Jednostka, przy pierwszem badaniu stojąca znacznie poniżej normy grupowej rówieśników, może także przy drugiem i dalszych badaniach jeszcze nie osiągnąć normy grupowej swego wieku, a jednak mimo to może jej postęp iść nietylko równolegle z postępem grupy „normalnej", ale nawet być szybszym. Możnaby to wyrazić np. szeregami

(grupa) n... 2 n... 3 n... 4 n...

(jednostka): $n - \frac{n}{2} \ldots 2n - \frac{n}{2} \ldots 3n - \frac{n}{2} \ldots 4n - \frac{n}{2} \ldots$

lub $n - \frac{n}{2} \ldots 2n - \frac{n}{3} \ldots 3n - \frac{n}{4}$ i t. p.

Mierząc rozwój tylko odstępem między stanem jednostki a normą grupową rówieśników, możnaby przeto nieraz popełnić błąd i przypuszczać nieskuteczność wychowania fizycznego w niejednym przypadku, gdzie zestawienie kolejnych wyników badań dowiedzie czegoś wręcz przeciwnego.

Wynika z powyższego, że bilans wychowania fizycznego należy oprzeć na porównywaniu wyniku badania zarówno z wynikiem badania poprzedniego tej samej jeednostki, jak i z normą grupową. Tych norm grupowych dla różnych klas wieku dotychczas, jak wspomniałem, w Polsce nie mamy. Ustalenie ich jest więc zadaniem koniecznem i najpierwszem. Przedtem nie może być ustanowiony definitywny miernik wychowania fizycznego, a badania w ciągu najbliższego roku lub dwu lat posługiwać się będą musiały miernikiem tymczasowym. Dopiero ten próbny okres zastosowania miernika prowizorycznego dostarczy materjału do ustalenia norm i do definitywnego miernika. Próbne ba-

dania muszą oczywiście być prowadzone równolegle w grupach młodzieży, prawidłowo wychowywanej fizycznie, i w grupach kontrolnych, które takiego wychowania nie przechodzą.

Odpowiedź na pytanie, czy za normę wypadnie przyjąć poziom najniższy, czy średni, czy też taki, jaki przy *należytem* wyrobieniu fizycznem powinien być osiągnięty (zatem nie najwyższy osiągalny, ale „upragniony"), jest utrudniona okolicznościami ubocznemi, wchodzącemi w grę przy badaniach. Dużym bodźcem do ćwiczeń fizycznych jest ambicja i współzawodnictwo, zachętą — stopień osiągniętego w pewnym czasie wyniku. To też doc. dr. Dybowski wyraża obawę, że przyjęcie za normę poziomu najniższego może z praktycznych względów być niekorzystne, bo może przynajmniej w części wyeliminować te bodźce i osłabić przez to chęć do ćwiczeń fizycznych. Z drugiej strony zachodzi jednak obawa, że normy oparte na poziomie „upragnionym" wypadałyby za wysoko, budziłyby przeto w młodzieży poniekąd dążność do rekordu ze wszystkiemi ujemnemi stronami tej dążności. Skala Oziereckiego, przyjmująca za normę wyniki. osiągane przez 75% dzieci w danym wieku, nie może służyć za wzór. Zachodzi bowiem zasadnicza różnica między celem, do którego zmierza Ozierecki (określenie wieku „ruchowego" testami „uzdolnienia" z wykluczeniem „wiadomości"), a celem, któremu mają służyć normy miernika wychowania fizycznego. Najprostszem wyjściem zdawałoby się przyjęcie za normę poziomu średniego (przeciętnego) grupy; jest to jednak tylko ominięcie, a nie rozwiązanie trudności. W dwu grupach o tej samej przeciętnej może być stosunek liczebny jednostek, bliskich tej przeciętnej, do jednostek, od niej w jedną i drugą stronę oddalonych, bardzo rozmaity, jak to szczególnie wyraźnie widać na wykresach Schiötza. Przyjęcie za normę przeciętnego poziomu takiej grupy, w której mała tylko liczba jednostek jest bliska tej przeciętnej, a większa ich część zbliża się do wartości minimalnych i maksymalnych, byłoby niewątpliwie błędem. To też w okresie próbnych badań wypadnie posługiwać się prowizorycznie normami, zapożyczonemi z tych krajów, gdzie rozwój młodzieży, o ile można przypuszczać, zbliża się do rozwoju młodzieży w Polsce, a ostateczny wybór norm musi być odłożony do ukończenia badań próbnych i opracowania zgromadzonego przez nie materjału.

Wreszcie pozostaje rozpatrzeć pytanie, czy młodzież ma

być badana całemi grupami, równocześnie w jednym terminie, czy jednostkowo — nierównocześnie. (Oczywiście w obu przypadkach odstępy między badaniem początkowem i końcowem muszą być jednakowe). Badanie jednostkowe miałoby niewątpliwie tę zaletę, że przy tym sposobie możnaby badanie uwolnić od wszelkich pozorów „egzaminu“, bo możnaby je tak przeprowadzić, że dziecko nawetby się nie domyślało, iż jest badane. Możnaby tedy, jak to podniósł wiz. prof. Wyrobek, wyłączyć zahamowania psychiczne, częste u dzieci przy „egzaminie“, a mogące obniżyć wyniki. Jednakże z drugiej strony badanie gromadne ma tę znów dobrą stronę, podkreślaną przez doc. dr. Dybowskiego, że daje większe pole do powstania bodźców (emulacja, większe zainteresowanie i t. d.), podnoszących wyniki do prawdziwego ich poziomu. Zdaje mi się, że bez względu na zalety i wady jednego i drugiego sposobu, względy praktyczne przeważą szalę na rzecz badań gromadnych i równoczesnych, jako wymagających mniej czasu i wykonalnych mniejszym personalem.

Streszczając powyższe, dojść należy do wniosku, że miernik wychowania fizycznego składać się powinien z elementów nielicznych i prostych i że do badań wstępnych jako miernik tymczasowy wystarczy posługiwanie się formułą Schiötza łącznie z próbą sprawności, (biegi, skoki i rzuty), dostosowaną zarazem do badania sfery psychomotorycznej, a uzupełnioną może conajwyżej ćwiczeniem równoważnem i marszem.

Wyniki należałoby porównywać zarówno z wynikami poprzedniego badania tej samej jednostki, jak i z normami grupy rówieśnej, opartemi na poziomie przeciętnym.

Ustalenie norm i miernika będzie mogło nastąpić po zebraniu materjału przez roczne lub dwuletnie badania próbne, conajmniej kilkunastu tysięcy młodzieży.

Przy sposobności tych badań należałoby na szczuplejszym materjale zbadać, czy skala Oziereckiego da się zużytkować dla miernika wychowania fizycznego.

A. Govaerts (Bruxelles).

ETUDE DE L'EFFORT MUSCULAIRE PENDANT UNE LEÇON DE GYMNASTIQUE.

INSTITUT MILITAIRE D'EDUCATION PHYSIQUE.

Introduction:

Appréciation de l'effort musculaire.

Quand un muscle se contracte, sa concentration en acide lactique augmente (*Fletcher* et *Hopkins* — 1) et une certaine quantité de chaleur apparait. Celle-ci se développe en deux étapes: la première, d'allure explosive, accompagnat le raccourcissement du muscle, est indépendante de la présence d'oxygène; la seconde, plus lente n'apparaît qu'en présence d'oxygène et lorsque le muscle se relache (*Hill* — 2).

Rapprochant ces deux observations on peut admettre que la manifestation thermique de la contraction musculaire est le témoin d'une activité chimique du muscle.

Celle-ci a éte étudiée au moyen de méthodes différentes (thermodynamique — calorimétrique — chimique) par *Hill* et *Meyerhoff* — (3) et chose essentielle leurs conclusions sont concordantes. D'autre part, certains composés chimiques intermédiaires ont été isolés et analysés par *Meyerhoff* — (3), *Eggleton, Fisk* et *Subbarow* — (4) de telle sorte que nous pouvons mieux comprendre l'enchaînement des divers processus chimiques dont la contraction musculaire n'est que l'effet mécanique.

Au moment où le muscle se raccourcit, le glycogène, toujours présent dans cet organe, se transforme en acide lactique en passant par un autre corps: le lactacidogène; cette transformation s'accomplit en l'absence d'oxygène et probablement sous l'influence de l'activité de certains ferments.

En même temps les composés phosphorés du muscle subissent une série de mutations, dont nous ne connaissons pas encore à l'heure actuelle les relations exactes, mais au cours desquelles apparait un produit nouveau: le phosphagène. Toutefois, il semble que la décomposition du lactacidogène soit en relation directe avec la contraction musculaire, tandis que l'apparition de phosphagène l'est avec la rapidité du processus d'excitation *(Nachmanhson* — (7).

L'acide lactique une fois créé ne peut rester sous cette forme dans l'organisme; étant un acide fort il modifierait la réaction ionique des humeurs dont l'uniformité et la fixité relative sont indispensables pour que les phénomènes de la vie puissent se continuer.

Aussitôt produit, l'acide lactique est neutralisé d'une part par certains dérivés phosphorés *(Eggleton)*, d'autre part par les sels alcalins du muscle. Cette neutralisation s'opère au fur et à mesure que le muscle se relache. Les sels qui en résultent, un cinquième environ, sont à leur tour décomposé par l'oxygène, dont une partie disparaît avec production de CO_2 et de H_2 o et le reste, se reconstitue par synthèse en glycogène. Cette phase, dite aérobique, se continue pendant la période de repos succédant au travail musculaire.

La phase de contraction musculaire est donc suivie d'une période d'activité chimique aussi intense afin d'assurer la restauration de l'énergie utilisée dans la première phase.

L'effet mécanique, témoin exclusif de la contraction musculaire, ne peut donc servir à exprimer l'activité du muscle.

Appliquant ces données à l'homme, *Hill* a pu apprécier l'énergie développée pendant et après le mouvement et ainsi mieux comprendre l'effort physique déployé. La consommation en oxygène augmente suivant l'intensité, la durée, la vitesse du mouvement; elle atteint cependant une limite qu'elle ne peut dépasser alors que le travail peut encore se continuer. Pendant ce temps l' organisme produit plus d'énergie mécanique que ne lui permettrait seul l'apport en oxygène. Il y a, selon l'expression imagée de *Hill, travail à crèdit* pendant lequel l'acide lactique est produit et ne peut être détruit faute d'oxygène.

On constate alors, pendant la période de repos suivant pareilles conditions de travail, que la consommation supplémentaire d'oxygène reste élevée et persiste longtemps; cet excédent

d'oxygène consommé correspond à la phase de restauration du muscle, pendant laquelle disparaît l'acide lactique formé pendant le travail à crédit, il représente la *dette d'oxygène* contractée pendant ce temps.

L'intensité d'un mouvement est ainsi fonction de la consommation supplémentaire d' oxygène pendant celui-ci et après jusqu'à ce soient rétablies les conditions qui l'ont précédées.

Soit par exemple un sujet utilisant, au repos précédant l'exercice, 250 cm^3 d'oxygène par minute. L'exercice d'une durée de 60 secondes impose une consommation de 2 litres; après la cessation du mouvement et jusqu'au moment, ou l'organisme est revenu à sa consommation de départ, il utilisera pendant 5 minutes 10 litres d'oxygène. L'intensité totale de cet exercice aura exigé l'utilisation de 2 litres plus 10 litres moins 1500 cm^3, soit 10.500.

L'équivalent mécanique du travail ne permet donc pas d'apprécier l'effort qu'il engendre par ce qu'il ne tient pas compte de l'activité totale du muscle. Il faut alors s'en référer aux modifications physiologiques qui accompagnent et suivent le mouvement musculaire. Telle est la notion fondamentale qui se dégage des travaux modernes sur la physiologie de la contraction musculaire et qui semblent être susceptibles d'applications pratiques.

Le problème.

La gymnastique éducative utilise l'effort musculaire par son intensité, son amplitude, sa localisation, sa répétition, sa durée dans le but d'aider à l'harmonie de l'architecture corporelle, de fortifier les muscles susceptibles d'assurer l'équilibre total du corps ou de ses segments et d'augmenter le rendement des fonctions organiques.

La leçon de gymnastique comporte ainisi une succession de mouvements: 1°) analitiques — c'est à dire exécutés par des synergies musculaires déterminées, le corps placé dans une attitude définie;

2°) synthétiques — ou généralisés à toute la masse musculaire.

Les exercices sont sensés être disposés de telle manière qu'ils se succèdent par ordre d'intensité jusqu'a un maximum

pour ramener ensuite l'organisme à l'état physiologipue du début; ils sons ordonnés de façon que ces exercices alternent avec des mouvements d'intensité moindre ou de localisation différente par rapport à ceux qui précèdent.

Jusqu'ici le choix des exercices et le contrôle de leur ordination avaient été faits d'après l'analyse mécanique du mouvement ainsi que d'après une analyse physiologique basée presque exclusiment sur l'activité cardio-pulmonaire (8).

Le pouls et la fréquence respiratoire sont des critéres insuffisants pour juger de l'effort accompli par le travail musculaire· Ils sont la résultante d'une série d'influences qui s'enchevètrent et qu'il est difficile de dissocier; leurs variations ne suivent pas celles des gaz respiratoires qui correspondent à l'état final du mouvement.

Pour comprendre l'effort il conivent de déterminer:

1°) l'intensité totale de chaque mouvement;

2°) l'effet réciproque de l'un sur l'autre quand ils se succédent.

Tel est le problème que nous somme efforcé de résoudre.

La méthode technique.

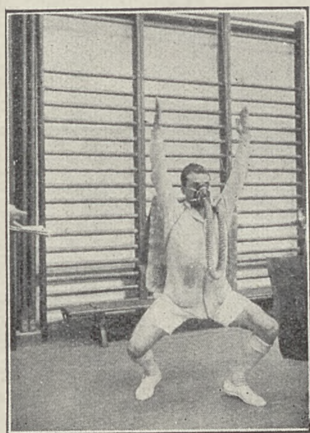
Pour determiner la consommation de l'oxygène nous avons adapté la méthode à circuit ouvert parce qu'elle convenait mieux aux conditions de l'expérience.

En effet, les exercices qui constituent une leçon de gymnastique exigent des déplacements nombreux et variés, il est impossible de les suivre avec l'appareillage du circuit fermé. D'autre part, au cours des mouvements, l'élimination d'anhydride carbonique est tellement grande qu'elle pourrait dépasser la capacité d'absorption des absorbeurs ou exigerait de ceux-ci un trop grand volume.

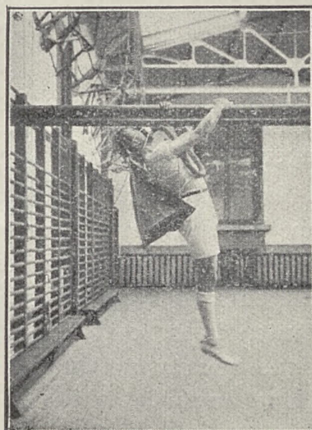
La dépense énergétique calculée d'après la méthode du circuit fermé suppose un quotient respiratoire égal à 0,83, pour déterminer la valeur calorifique de l'oxygène; or, pendant le travail musculaire, ce quotient respiratoire s'approche et parfois dépasse l'unité modifiant ainsi la valeur calorifique de O_2. D'autre part, la méthode à circuit ouvert permet l'utilisation de sacs portatifs dans lespuels l'air expiré peut être recueilli aisément.



Métabolisme initial



Métabolisme pendant un exercice



Métabolisme pendant une suspension

Au cours de nos expériences, le sujet portait le masque de *Dautrebande* dont le fonctionnement des valves était contrôlé suivant la position du sujet; toute la tuyauterie était constituée par des tubes chenilles et le type de sac de *Douglas* était employé.

Le volume du sac était mesuré au moyen du gazomètre de *Tissot* dont la graduation était contrôlée hebdomadairement, l'analyse des gaz était faite par l'appareil de *Haldane*, contrôlé journellement par une analyse d'air atmosphérique. L'étanchéite de tout l'appareillage était vérifié suivant la méthode de *Benedict* (9).

Chaque jour le sujet executait, dans une salle de gymnastique où il avait l'habitude de travailler, les exercices qu'il avait

répété la veille de façon à ne pas introduire d'hésitation dans l'exécution du mouvement.

Le sujet avait pratiqué pendant plusieurs années la leçon de gymnastique qui était l'objet de nos expériences. Son entraînement avait été vérifié par les mesures anthropométriques et les réactions cardio-pulmonaires à un mouvement type. *(Bainbrigde — A. V. Boeck et Van Caulaert).*

Nous avons déterminé son métabolisme de base afin de nous assurer de la stabilité du rythme de ses échanges nutritifs.

Date	Volume air par heure	Volume CO_2 par heure	Volume O_2 par heure	Q. R.
15.5.28	346.8	10.89	14.59	0.75
23.5.28	360.1	11.99	14.65	0.81
26.5.28	345	11.38	14.55	0.79
2.2.29	388.27	11.33	14.69	0.77
2.2.29	351.57	10.86	13.30	0.76
Moyenne	349.37	11.04	14.52	0.77

Nous n'avons pu réaliser nos expériences le sujet étant à jeun. Le sujet était mis au repos assis sur une chaise pendant trente minutes avant de commencer le mouvement qui était exécuté environ 2 h 30 après le repas du matin de composition constante. Pour disposer d'un terme de comparaison toujour identique nous avons déterminé avant chaque experience le métabolisme du sujet.

Métabolisme initial.

Dates	Ventilation à 0°760 en litre par minute	CO_2 en cm^3 par minute	O_2 en cm^3 par minute
1928.			
Juin	6.70	229	271
	6.50	211	277
	6.76	242	275
	6.40	230	272
	6.50	204	270
	6.48	213	270
1929[1]).			
février	7.02	226	275
	6.50	234	270

[1]) Pendant cette periode, le Capitaine Dr Z. Szydlowski a collaboré aux expérience.

Dates	Ventilation à 0°760 en litre par minute	CO_2 en cm^3 par minute	O_2 en cm^3 par minute
1929	6.59	203	269
février	6.71	215	271
	5.82	227	263
	6.60	239	265
	5.74	237	267
	6.59	245	271
	6.27	246	269
	6.28	216	262
	6.60	196	271
	6.68	220	274
	7.17	235	282
	6.86	223	282
	6.84	204	272
	8.19	264	272
	7.81	201	276
	7.17	227	267
	7.90	219	272
	7.52	226	267
	6.95	216	269
	6.95	222	270
	7.38	243	273
	6.49	216	274
	7.32	237	285
	6.87	220	277
	6.81	273	273
	7.24	242	284
	7.24	246	280
Moyenne	6.84	231	275

La valeur moyenne du métabolisme initial est de: 6.84 litres; 231 cm^3 de CO_2 et 275 cm^3 d' O_2 par minute soit un quotient respiratoire de 0.84. Il est de 13,6% plus élevé que le métabolisme de base.

Connaissant donc l'influence des conditions initiales du sujet avant de commencer l'exercice et celles-ci étant toujours restées identiques nous pouvons utiliser la valeur du métabolisme initial comme élément de base pour lui comparer la dépense énergétique engendrée par les différents exercices.

L'analyse de l'air expiré nous donne deux éléments, la concentration en oxygène et en anhydride carbonique. Nous n'avons pas à tenir compte de cette derniére donné pour les raisons suivantes:

Au cours de chaque exercice, le rythme respiratoire est fatalement modifié, parce que la localisation du mouvement varie avec l'exercice et que la respiration profonde est imposée au gymnaste. Or, nous savons aujourd'hui que toute circonstance susceptible de modifier le rythme respiratoire et de provoquer une surventiliation entraîne une augmentation de l'élimination des gaz carboniques, sans variations correspondantes de ce gaz produit par les combustions *(Dautrebande)* (10).

D'autre part, l'anhydride carbonique contenu dans l'air expiré peut provenir de la décomposition des bicarbonates préformés dans le sang par les acides forts qui y pénètrent, comme c'est le cas dans certains exercices musculaires *(Hill, Christiansen, Douglas, Haldane)* (11). C'est pour cette raison que l'on observe souvent pendant le travail un quotient respiratoire dépassant l'unité (*Douglas — Priestley)* (12).

La vitesse d'élimination de l'anhydride carbonique au cours du travail musculaire ne correspond pas à celle de la pro duction au niveau des tissus. Il n'est donc pas posible d'utiliser cette valeur comme critère d' appréciation.

En raison de cette extrême variabilité de CO_2 éliminé, il n'est guère possible d'en déduire le quotient respiratoire et de l'utiliser comme critère d'évaluation de la nature des matériaux nutritifs utilisées.

Les variations de la concentration en oxygène ne sont pas passibles des mêmes objections, parce qu'on peut admettre que l'oxygène est consommé au fur à mesure qu'il est absorbé. En effet, la courbe de dissociation de l'oxygèmoglobine, le seul véhicule de l'oxygène aux tissus, est telle qu'elle reste à un niveau constant, à une certaine pression quelle que soit celle-ci. Or l'air de réserve du poumon à précisément pour but de maintenir à peu près constant ce régime de pression *(Haldane)* (13).

D'autre part, il existe une relation constante entre la variation de la consommation en oxygène et celle de l'intensité du travail musculaire *(Bainbridge)* (14).

Toutefois cette proportionnalité n'est réelle que si l'organisme reste à un régime constant du travail.

Au début du travail, il faut un certain temps pour que l'organisme s'adapte au nouveau régime qui est imposé *(Smith)* (15) pendant cette période, les réactions organiques subissent dans une certaine mesure l'influence psychique de l'effort (*Lindhard, Peterson)* (16). Après le travail il se produit également des modifications brusques dans la consommation en oxygène *(Smith)* et il faut un certain temps pur rétablir l'équilibre habituel.

La consommation en oxygène ne pourra exprimer l'intensité de l' effort que si elle couvre toute la pèriode depuis le début du travail jusqu'au moment ou l'équilibre de repos est rétabli.

Dans une expérimentation psychologique, l'utilisation d'un seul sujet est souvent l'origine de nombreuses critiques. Elles se justifient quand on désire mesurer un facteur physiologique bien déterminé, mais elles n'ont plus de raison d'être quand on s'adresse à l'état final d'un enchevêtrement de processus compliqués.

Nous avons d'ailleurs vérifié l'allure des variations de la consommation de l'oxygène d'après les différents exercices en répétant l'expérience sur trois autres sujets de type différent. Nous avons constaté que cette allure restait toujours constante et que seule variait la grandeur de la consomattion.

Composition de la leçon de gymnastique.

La composition de la leçon de gymnastique, le chronométrage, le commandement et la surveillance des exercices pendant chaque expérience a été faite par le Capitaine F. Darrien, Professeur à l' I. M. E. P.

Nous donnons ci-après la succesion, la durée des exercices qui ont fait l'objet de nos expériences. Ils sont numèroté de façon à les retrouver plus facilement dans les tableaux qui figurent dans ce travail.

Nr. d'ordre	Temps	EXERCICES
1	30"	Mouvements d'ordre
2	20"	I. a) station oblique alternative, flexion des jambes. élévation latérale simultanée des bras — rythme lent — 2 fois de chaque côté.

Nr. d'ordre	Temps	EXERCICES
3	30"	b) pointe des pieds — flexion latérale de la tête — 2 fois de chaque côté suivie de rotation rapide de la tête à gauche et à droite
4	67"	c) mains aux épaules — extension des bras dans les 4 directions (série) mouvements rapides 4 fois dans chaque direction.
5	69"	d) station avant, mains à la nuque — flexion du tronc en arrière lentement — 3 flexions en station avant de chaque pied
6	45"	e) flexion rapide des jambes, élévation latérale simultanée des bras — mouvements rapides 7 fois.
7	45"	II. assis, soutien facial des pieds, mains à la nuque— inclinaison du tronc en arrière 4 fois lentement... suivie de
8	48"	grande inclinaison du tronc en arrière 3 fois, léger temps d'arrêt — 45° —
9	60"	III. soutien dorsal du pied, mains aux épaules, tronc tendu — extension verticale des bras — 4 extensions rapides des bras de chaque côté.
10	70"	IV. chute latérale 1 bras levé — écartement lent d'une jambe 3 fois—suivi d'oscillation rapide de la jambe 3 fois.
11	40"	V. station avant alternative — rotation des bras vers l'extérieur 8 fois.
12	83"	VI. assis banc — bras levé — extension dorsale, élévation alternative des jambes (élévation lente des jambes 2 fois de chaque côté) — 2 fois position assise et 1 fois abaissement des bras.
13	42"	station écartée, bras levé — grande flexion du tronc en avant, redressement en deux temps, 3 fois — marche lente pointe des pieds sur 8 mètres.
14	40"	VII. Placement des engins (30")
		bomme à 8
		suspension avant — flexion des bras avec élévation alternative des jambes — lentement 1 fois de chaque
15	88"	côté — rapide 2 fois de chaque côté.
16		bomme à 22

Nr. d'ordre	Temps	EXERCICES
		suspension transversale fléchie — progression arrière avec élévation alternative du corps (à volonté)
17	120"	
18		VIII. Bomme à 21 suspension en opposition, rétablissement par renversement s'asseoir et se rétablir
19	93"	marche avant avec écartement d'une jambe et élévation latérale simultanée des bras sur la longueur, suivi de fente arrière, s'asseoir, se placer en appui tendu — culbute en avant
20		
21	120"	continuation travail section et remise des appareils
22	36"	IX. Mains aux clavicules — fente avant alternative, écartement des bras, rythme rapide 4 fois de chaque côté.
23	120"	X. marche ordinaire avec battement du pied — pas en décomposant — marche gymnastique avec pose de la pointe du pied.
24	60"	marche avec élévation des genoux tous les 3 pas.— puis tous les pas idem avec élévation de la jambe
25	60"	course pointe des pieds
26	32"	XI. quelques pas au pas ordinaire marche lente sur la pointe des pieds — rotation des bras tous les deux pas (respiration) déployer — écartement des bras élévation des bras en avant — abaissement latéral respiratoire.
27	30"	Repos 30"
28	163"	XII. grimper à la corde verticale (1 fois 5 m. (départ assis)
29		grimper à la corde verticale (1 fois) 4 m. (départ debout).
30	54"	XIII. pointe des pieds, flexion des jambes, écartement des bras (6 fois)
31	158"	XIV. flexion rapide des jambes (6 fois) flexion des jambes préparatoires au saut (6 fois)

Nr. d'ordre	Temps	EXERCICES
		station fléchie (2 fois)
		station en avant — 1 pas d'élan (2 fois)
		station fléchie avec écartement des bras et des jambes (2 fois)
		station fléchie suivie de saut arcqué (2 fois)
32	157"	Placement des engins
33	148"	franchissement cheval latéral en appui des mains (6 fois)
34	180"	franchissement du bock (5 trous) tremplin (6 fois)
35	37"	franchissement du plint en longueur — tremplin (4 fois)
36	60"	franchissement du plint en longueur — torrent (3 fois) remise des appareils
37	60"	XV. a) marche lente sur la pointe des pieds avec rotation des bras tous les deux pas
		b) station avancée latérale — écartement des bras
		c) écartement des bras suivi de rotation des bras — légère flexion du tronc en arrière.
38	60"	d) élévation des bras en avant — abaissement latéral
39	60"	Mouvements d'ordre et de départ.

Les résultats.

Considérons d'abord la consommation supplémentaire d'oxygène pendant l'exécution des exercices suivant leur ordre de succession (Tableau I. colonne 4) dans la leçon de gymnastique ou lorsqu'ils sont exécutés isolément (colonne 5).

TABLEAU I.

No d'ordre	Exercices	Durée en secondes	Consommation supplémentaire d'oxygène en cm³ pendant l'exécution des exercices: en suivant l'ordre de la leçon	isolés
1	Ordre	30	163	158
2	Bras et jambes	120	1203	1378
3	Cou	30	299	277
4	Mouvts. bras	67	590	490
5	Tronc	60	405	162

No d'ordre	Exercices	Durée en secondes	Consommation supplémentaire d'oxygène en cm³ pendanf l'exécution des exercices en suivant l'ordre de la leçon	isolés
6	Mouvts. rap. Bs. Js.	45	355	257
7	Abdominaux I	45	473	121
8	Abdominaux II	48	497	446
9	Dorsal	60	945	474
10	Latéral	70	1377	391
11	Dériv. latéral	46	649	141
12	Extension dorsale	83	1049	558
13	Dériv. ext. dors.	42	1051	457
14	Placement engins	40	542	
15	Suspension I	40	560	364
16	Suspension II	48	956	611
17	Repos	60	1025	
18	Repos	60	928	
19	Equilibre	93	1445	1012
20	Repos	60	850	
21	Repos	60	586	
22	Fentes	36	499	118
23	Marche	120	2646	1554
24	Marche élév. Ex.	60	1437	896
25	Course	60	2064	1747
26	Dérivat. respirat.	32	801	587
27	Repos	30	343	
28	Grimper I	63	1020	339
29	Grimper II	50	913	
30	Dérivatif	54	1396	382
31	Sauts préparat.	158	3291	1391
32	Sauts II	157	2907	2086
33	Sauts III	158	2548	3940
34	Sauts IV	180	4871	3858
35	Sauts V	37	2000	690
36	Remise appareils	60	1424	
37	Marche lente	60	1198	1294
38	Respiratoire	60	1184	
39	Mouvements d'ordre	60	916	
40	Repos	60	770	
41	Repos	60	267	
42	Repos	60	217	

No d'ordre	Exercices	Durée en secondes	Consommation supplémentaire d'oxygène en cm^3 pendant l'exécution des exercices en suivant l'ordre de la leçon	isolés
43	Repos après ½ h.	60	34	
44	Repos après 1 h.	60	0	

La tableau I. indique en cm^3 et pendant la durée de chaque exercice le supplément de consommation en oxygène déterminée par chacun d'entreux suivant leur ordre de succession dans une leçon de gymnastique (colonne 4) ou lorsqu'ils sont exécutés isolément (colonne 5).

Le total de la colonne 4 donnera la quantité d'oxygène en surcroit exigé par toute leçon de gymnastique depuis le début jusqu'au moment où le sujet se retrouve dans les conditions du métabolisme initial; soit 47,203 litres pour les 39 premiers exercices, c'est à dire pendant toute la durée d'exécution de la leçon de gymnastique.

Pendant la période de repos nécessaire pour rétablir l'équilibre initial, l'excès de consommation d' oxygène est de 2 lit. 274. La plus grande partie de ce supplément (1254 cm^3) est utilisée en trois minutes, le reste soit 1020 cm^3 est couverte dans les trente minutes qui suivent. La dette d'oxygène crée par une leçon de gymnastique est donc de 2 lit. 274 d'oxygène. Celle-ci équivaut à 5.9% du suplément d'oxygène consommé pendant la leçon, elle peut être considérée comme insignifiante puisque 94.1% de l'oxygène requis par la leçon a été utilisée pendant son exécution.

Pratiquement, la leçon de gymnastique se termine sans accumulation de déchets et par conséquent sans fatigue. Après trois minutes, la restauration est presque complète; après une heure trente nous avons retrouvé les conditions du métabolisme initial.

Si nous comparons le supplément d'oxygène pendant la succession des exercices (colonne 4) à celle des mêmes exercices mais exécutés isolément (colonne 5) nous observons de grandes différences. A part les exercices 2 et 37, la consommation d'oxygène pendant le mouvement est plus élevée quand les exercices se suivent dans l'ordre de la leçon.

Cela s'explique aisément: lorsque les exercices se succèdent, les effets de chacun d'eux ne sont jamais terminés quand le suivant commence et la dette d'oxygène du précédent s'ajoute à la dépense d'énergie provoquée par l'exécution du suivant.

Notons aussi que la succession et l'ordination des exercices soient conformes aux principes de la gymnastique Suédoise. Les exercices intenses progressent depuis le début jusqu'à vers la fin de la leçon pour atteindre un maximum (exercice 34) et diminuer ensuite. Les exercices intenses alternent avec des exercices d'intensité moindre. Toutefois il importe de constater que certains exercices appelés dérivatifs entraînent parfois un supplément d'oxygène plus grand que l'exercice précédant (exercices 13, 30, 38). Cela tient à ce que l'effort pendant l'exercice dérivatif est trop intense ou que l'exercice précédant a entraîné une dette d'oxygène considérable.

Remarquons encore que les périodes de repos (exercices 17, 18, 20, 21) nécessités par la remise d'appareils en place ou l'attente imposée au sujet pendant l'exécution de certains exercices, partagent l'ensemble de la leçon en deux parties, l'une la première où dominent les mouvements analytiques, l'autre où dominent les mouvements synthétiques.

Cette période de repos agit efficacement en facillitant la restauration de la dette crée par cette première partie de la leçon.

Il résulte de ce qui précède qu'il est nécessaire de répartir l'efort dans le temps en intercalant des périodes de repos relatif.

L'effort dans le travail accompli par une leçon de gymnastique est donc fonction:

1° de la puissance propre à chacun de ces exercices;

2° de leur succesion

3° de leur ordination.

Le tableau II donne pour chaque exercice l'intensité totale de chacun d'eux (colonne 3), c'est à dire la somme du supplément d'oxygène consommé pendant l'exercice (colonne 4) et après jusqu'à ce que soient rétablies les conditions qui ont précédé l'exercice (colonne 5) ainsi que la durée de ce retour (colonne 6).

(voir tableau II page 15)

TABLEAU II

Exercices	Durés de l'exercice	Intensité totale	O_2 consommé en excès pendant en cm^3	O_2 consommé en excès après en cm^3	Durés du temps retour*)
Sauts III	158"	6678	3940	2738	16'
Saut IV	180	6641	3858	2783	19
Sauts V	37	5144	690	4454	14
Course	60	5557	1747	3810	24
Sauts II	117	4420	2086	2334	12
Grimper	63	4288	639	3649	30
Sauts prépar.	118	3353	1381	1972	20
Marche élév. Gx.	60	3288	896	2392	15
Marches	120	3112	1554	1558	16
Suspension II	48	3775	611	2164	22
Mouvts. dorsaux	60	2400	474	1926	12
Equilibre	93	2351	1012	1339	9
Mouvts. Bs. Js.	120	1999	1378	621	3
Marche lente	120	1687	1294	393	9
Abdominaux II	48	1557	446	1111	12
Exer. respir.	60	1545	587	958	14
Extension dorsale	83	1517	558	959	11
Fentes	36	1446	118	1328	9
Mouvts. rap. Bs. Js.	45	1339	247	1092	6
Abdominaux I	45	1335	121	1214	8
Dérivatif grimper	54	1019	382	637	7
Suspension I	40	897	364	533	14
Mouvts. latéraux	70	866	397	469	11
Tronc	60	804	162	642	6
Dérivatif latéraux	46	711	141	570	9
Ordre	30	734	158	576	3
Bras	67	688	490	198	6
Dériv. ext. dors.	42	597	437	160	8
Bras et respir.	32	525	217	308	4
Cou	30	346	229	117	6

Rappelons que l'intensité totale d'un exercice comporte la consommation supplémentaire d'oxygène pendant et après son exécution jusqu'au moment ou sont rétablies les conditions de repos qui l'ont précédé.

Afin de pouvoir comparer ces exercices entre eux nous

---

*) retour aux conditions du métabolisme initial.

avons ramené cette intensité à la même unité c'est à dire à une minute d'exécution du mouvement. Dans la tableau III., les exercices sont groupés par ordre d'intensité décroissante et départagés en trois catégories.

TABLEAU III

	No	Exercices	Intensité totale par minute oxygène supplémentaire en cm³
A	25	Course	5557
	35	Sauts V	8283
	28) 29)	Grimper	4083
	16	Suspension II	3418
	24	marche avec élévation des genoux	3288
	33	Sauts III	2532
	22	fentes	2410
	9	dorsaux	2400
	32	sauts II	2360
	34	sauts IV	2213
	8	abdominaux II	1941
	6	mouvements rapides bras et jambes	1783
B	7	abdominaux I	1780
	31	sauts I	1700
	23	marche	1560
	38	mouvements respiratoires	1545
	19	équilibre	1517
	1	mouvements d'ordre	1468
	15	suspension I	1337
	30	dérivatifs grimper	1133
	12	extension dorsale	1091
C	2	mouvements lents bras et jambes	999
	26	mouvements bras et respirations	990
	11	dérivatifs latéraux	923
	13	dérivatifs extension dorsale	881
	37	marche lente	843
	5	mouvements du tronc	804
	10	latéraux	735
	3	mouvements du cou	692
	4	mouvements des bras	614

Dans la première catégorie, les exercices 35, 25, 24 sont des mouvements généralisés, c'est à dire où interviennent un très grand nombre de muscles; leur rythme est rapide et leur allure continue, c'est à dire constitués de contraction énergiques et répétés. Les exercices 33, 32, 34 et 6 sont aussi des mouvements généralisés, à rythme rapide, mais alternés dans leur allure, c'est à dire composés de contractions vives succédant à des périodes de repos.

Les exercices 28, 29, 16, 22, 9, 8 sont des mouvements localisés c'est à dire dans lesquels interviennent des groupes musculaires bien déterminés. Le rythme est plus lent et leur allure est continue parce que les muscles restent contractés pour maintenir la position du corps servant de base au mouvement. L'intensité de ce groupe d'exercices varie suivant l'importance du segment corporel mobilisé, il s'intercale entre les deux groupes précédents.

La deuxième catégorie comporte des exercices localisés à des segments du corps d'importance décroissante et leur intensité diminue progressivement. Les exercices 31, 23, 19, 1, 30 sont rapides et alternés, les exercices 7, 38, 15, 12, 2, sont lents et continus.

La troisième catégorie sont des exercices de plus en plus localisés de plus en plus lents et moins continus.

Nous constatons ainisi que l'intensité d'un exercice est la résultante de trois facteurs qui s'associent ou s'apposent dans leurs effets et peuvent agir dans deux sens. Le degré de généralisation, la rapidité, la continuité de l'allure du mouvement augmentent l'intensité, tandis que le degré de localisation, la lenteur, l'alternance diminue.

La intensité du mouvement variera suivant la combinaison de la modalité de ces trois facteurs.

TABLEAU IV

	No[1]	Exercices	Dette d'O_2 en cm^3 par minute
A	35	Sauts V	318
	2	mouvements rapides bras et jambes	207

[1]) les numéros d'ordre correspondent aux numéros de la classification des exercices (page 23).

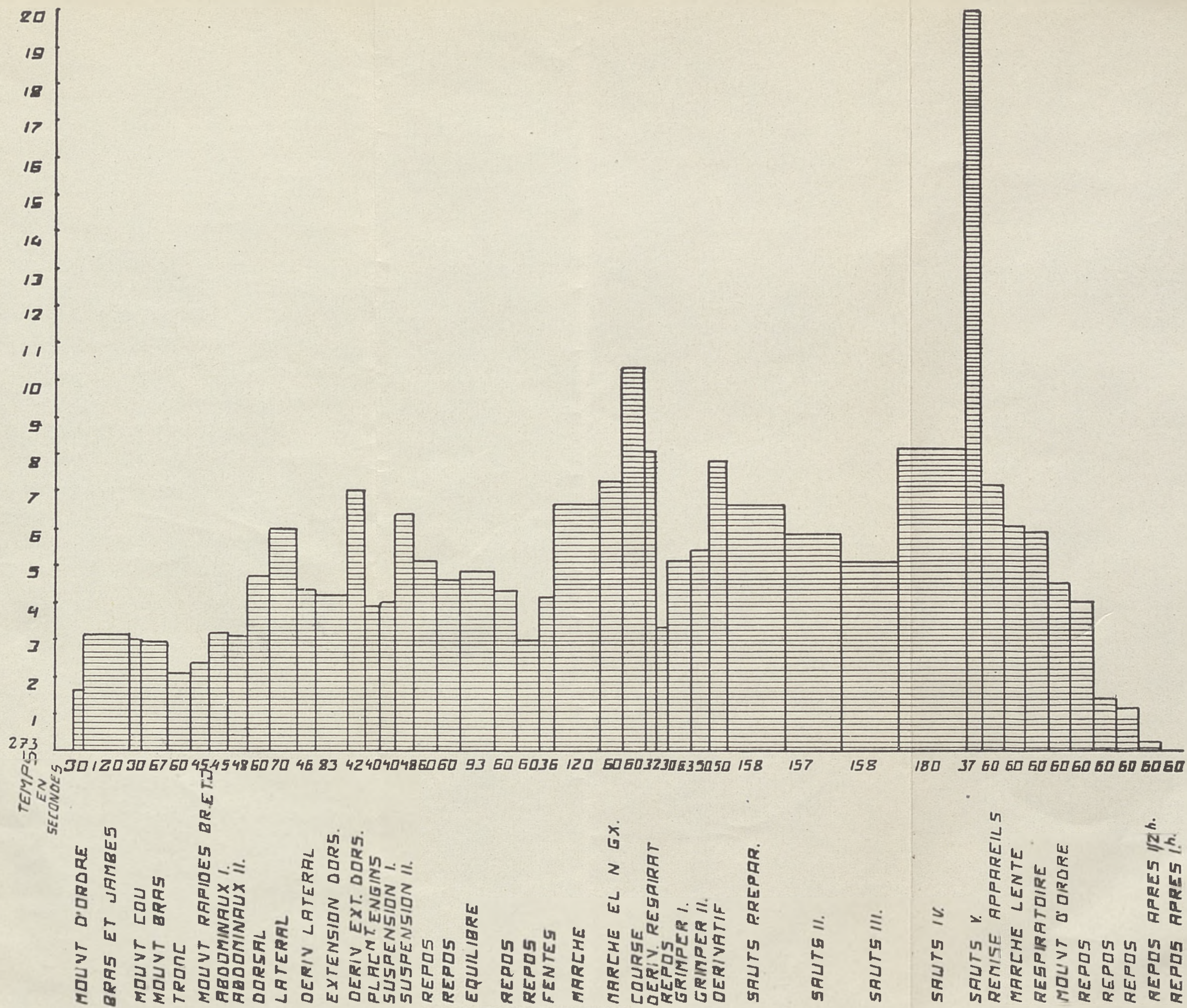


FIGURE II.

Représentation graphique de consommation supplementaire d'oxygène pendant l'éxecution des differents exercices constituants la leçon de gymnastique qui a été l'objet de nos experiences.

en ordonnées: consommation supplementaire d'oxygène en cm³ c'est à dire excès de consommation en oxygène sur celle correspondant au métabolisme initial (273 cm³ d'oxygène) graduée de 100 à 2000 cm³.

en abcisses: Durée en secondes de chaque exercice — 1 cm³ de chaque colonne correspond à 100 cm³ d'oxygène consommé.

	No	Exercices	Dette d'O_2 en cm^3 par minute
A	1	mouvements d'ordre	192
	32	sauts II	146
	6	mouvements rapides bras et jambes	182
	33	sauts III	173
	34	sauts IV	164
	9	dorsaux	160
	25	course	158
	24	marche élévation genoux	159
B	7	abdominaux I	151
	19	équilibre	148
	22	fentes	147
	28) 29)	grimper	121
	5	tronc	107
	31	sauts I	98
	15	suspension II	98
	23	marche	97
	8	abdominaux II	93
	30	dérivatifs grimper	91
C	12	extension dorsale	87
	26	mouvements bras respiratoire	77
	38	respiration	68
	11	dérivatifs latéraux	63
	37	marche lente	45
	10	latéraux	42
	15	suspension I	38
	4	mouvements bras	33
	13	dérivatifs extension dorsale	20
	3	mouvements cou	20

Envisageons maintenant répartition des exercices suivant leur dette d'oxygène comptée par minute du temps de retour au métabolisme initial. Rappelons que la dette d'oxygène consiste dans l'excès d'oxygène consommé depuis la fin de l'exercice

jusqu'au moment où sont rétablies les conditions qui l'ont précédé. C'est la quantité d'oxygène qui aurait dû être utilisée pendant le mouvement et qui sert à la destruction des déchets qui se sont accumulés pendant cette période. L'importance de la dette exprime en quelque l'intensité et la permanence des effets d'un exercice.

Les exercices se groupent en trois catégories:

A. généralisés, de rythme et d'allure variable;

B. localisés à des groupes musculaires importants (tronc, jambes) de rythme et d'allure variable;

C. localisés à des groupes musculaires moins importants de rythme moins rapide, d'allure également variable.

Nous pouvons observer ici la prépondérance du degré de généralisation et de localisation du mouvement pour déterminer la grandeur de la dette horaire d'oxygène, la rapidité ou la lenteur du rythme interviennent également mais à un degré d'importance moindre.

Dans le mouvement localisé et lent, la dette horaire s'élève par ce que le temps de retour s'accroît plus que la grandeur totale de la dette. Ce sont d'ailleurs des mouvements peu inteses. En effet, il faut un certain temps pour que la circulation générale apporte aux endroits soumis à l'exercice l'oxygène indispensable à l'oxydation des déchets. Pendant cette période le besoin d'oxygène se totalise et l'excès de consommation reste élevé.

Dans un mouvement localisé, la circulation des parties non soumises à l'exercice diffère de celles qui ont participé au mouvement. C'est pour cette raison qu'il existe après le mouvement des fluctuations dans la concentration de CO_2 dans l'air alvéolaire correspondant à celle du sang artériel (*Dautrebande*) (10) après un exercice limité aux membres inférieurs et que pour un exercice similaire la saturation oxyhemoglobinée du sang veineux dans le bras subit des variations périodiques. D'ailleurs en empêchant ce ralentissement circulaire relatif et local de se produire on efface ces fluctuations (*Dautrebande*) (10).

Ces modification circulatoires peuvent être aussi engendrées par la variation vaso-motrice locale retentissant sur la résistance à la circulation périphéripue (*Lindhardt*) (21).

TABLEAU V

Groupe	No	Exercices	Coéfficient de rendement
A	37	marche lente	76
	4	mouvements de bras	71
	13	dérivatifs extension dorsale	73
	2	mouvements bras et jambes	69
	3	cou	66
B	33	sauts III	59
	34	sauts IV	58
	23	marche	50
	32	sauts II	47
C	10	latéraux	45
	19	équilibre	43
	26	bras respiration	41
	31	sauts I	41
	15	suspension	40
	38	mouvements respiratoires	38
	30	dérivatifs grimper	37
D	12	extension dorsale	37
	25	course	31
	8	abdominaux II	29
	24	marche élévation genoux	27
	15	suspensoin II	22
	1	mouvements d'ordre	21
	5	tronc	20
	11	dérivatifs latéraux	20
	9	dorsaux	19.7
	6	mouvements rapides Bs. et. Js.	18.6
	28) 29)	gimper	14.8
	35	sauts V	13
	7	abdominaux I	9
	22	fentes	8

Examinons à présent la classification des exercices d'après leur rendement physiologique. Celui-ci sera en effet d'autant plus élevé que la restauration musculaire aura été plus complé-te pendant son exécution, c'est à dire que l'organisme aura, pen-

dant ce temps, utilitisé la plus grande proportion d'oxygène requis par ce mouvement.

Le pourcentage d'oxygène consommé pendant l'exercice par rapport à l'intensité totale nous permettra de chiffrer ce rendement.

Les cinq premier exercices ont un rendement élevé quoique les effets du mouvement soient persistants (Tableau V). A part l'exercice n° 2 ce sont des exercices localisés, utilisant une masse musculaire peu importante, d'allure lente et à rythme alterné. Les différentes phases composant le mouvement sont entrecoupées de périodes de repos plus ou moins long pendant lesquelles la restauration peut s'accomplir d'autant plus facilement que l'intensité du mouvement est peu élevée. Pour ce qui reste de la restauration, le temps es plus long en raison de leur localisation. Pour les mouvements des bras et des jambes, pour un même rythme, le mouvement est plus intense et plus généralisé, la restauration est moindre et le temps de restauration plus rapide. Les quatre exercices suivants forment un groupe de mouvements généralisés, d'allure rapide donc très intense et à rythme continu par la répétition des mouvementes. Viennent ensuite les exercices localisés à une masse musculaire de moins en moins grande, d'allure plus lente mais à contraction continue pendant le maintien de la position servant de base au mouvement. Ils sont suivis d'exercices de plus en plus continus et de plus en plus localisée. Le rendement diminue progressivement. Nous observons donc l'influence du rythme du mouvement sur son rendement, il est augmenté par l'alternance et diminue par la continuité; la part d'influence de ces facteurs peut être augmentée ou amoindrie par l'intervention d'autres facteurs à tendance identique ou opposée.

Le rendement d'un exercice dépend ainsi du degré de généralisation ou de la localisation, la rapidité plus ou moins grande de son rythme, de l'alternance ou de la continuité de son allure; il varie, comme l'intensité, suivant la combinaison des facteurs.

Résumé.

L'intensité d'un exercice diminue progressivement suivant les combinaisons ci-après du caractère, du rythme et de l'allure du mouvement:

1) généralisé — rapide — continu dans sa répétition;
2) généralisé — rapide — alternant;
3) localisé — moins rapide — continu par son maintien;
4) localisé — rapide — alterné;
5) localisé — lent et continu;

La dette horaire d'oxygène c'est à dire la vitesse de restauration est d'autant plus longue que l'exercice est plus localisé.

La rendement du mouvement décroit d'aprés les combinaisons suivantes:

1) localisé — lent — alterné;
2) généralisé — rapide — alterné;
3) localisé — rapide — continu.

Conclusions.

L'intensité et le rendement d'un mouvement sont l'expression de trois facteurs: caractère, rythme, allure. Ceux-ci peuvent agir dans un double sens et ainsi associer ou opposer leur influence.

L'intensité du mouvement détermine la grandeur de la dette, tandis que le degré de localisatoin allonge le temps de retour, diminue la vitesse de restauration.

Les effets du mouvement sont de plus persistants dans les exercices localisés.

Les exercices généralisés, rapides produisent une forte dette d'oxygène, mais un temps de restauration relativement court. Ils seront d'autant moins intenses et auront un rendement d'autant meilleur qu'il seront plus alternés. Ce sont des mouvements particulièrement favorables.

Les exercices localisés et continus ont des effets plus persistants quoique d'intensitè moindre. Ils sont donc très favorables.

A dette d'oxygène égale, l'exercice le plus favorable est celui dont la consommation suplémentaire d'oxygène est la plus élevée pendant l'exécution du mouvement et dont le temps de retour au métabolisme initial est le plus court.

Dans l'ordination des mouvements il faut tenir compte plus de la vitesse de la restauration musculaire que de l'intensité.

L'effort engendré par une leçon de gymnastique est donc fonction:

1° de l'intensité de chaque exercice résultant du caractère, du rythme et de l'allure du mouvement;

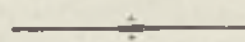
2° de la succesion et de l'ordination des exercices.

L'effort sera d'autant mieux supporté que les mouvements auront un minimum d'effets, seront mieux répartis suivant des périodes d'activité moindre.

Nous pouvons, d'une manière générale, en déduire deux principes fondamentaux.

1) Un mouvement doit être suivi d'une période de repos d'autant plus longue qu'il est plus intense, plus rapide et plus continu.

2) Un mouvement sera d'autant plus lent et d'autant plus alterné qu'il sera plus localisé.



1) *C. Lovatt Evans:* Recent advances in physiologie, London J. A. Churchill — 1926 — pages 194 et suivantes.

2) *A. V. Hill:* Muscular mouvement in man -- New-York Mc. Graw-hill Book Cy 1927.

— — Living Machinery — London G. Bell et sons Ltd. 1927.

— — Muscular Activity — Williams Wilkins — Baltimore 1926.

3) *Oc. Meyerhoff:* Chemical Dynamics of Life Phenoma Philadelphie—JB. Lippincott 1924.

4) *P. Eggleton:* Physiological Review 1929 vol. LX. n°3.

— — Journal of physiology 1928 t LXV page 13.

— — Physiological Review 1929 vol. LX. n°3.

5) *M. K. Beattie, J. Bell, TA. Milzoy:* Journal of Physiology vol. LXV 1928, page 109.

6) *A. D. Rittchie.* J. of Phys. Vol. LXVIII. 1929. p. 295.

7) *D. Nachmanson:* C. R. Sté Biologie T. C. I. n°25 page 1086. 1929.

8) *Revue Gymnastique:* Février - Avril 1912 Tome IV Fas. 2 et 3 p. 145

9) *Lefébure:* Méthode de Gymnastique Suédoise Bruxelles—Lebègue—1914.

10) *F. H. Benedict:* Bost. Med. and Surgical Journal 1925 pp. 807—825.

11) *Dautrebande: Bull.* Académie Royale de Médicine 1924. Tome IV. N. 4.

12) *Christiaenssen Douglas et Haldane:* Journal of physiology 1914 XLVIII. p. 244.

13) *Douglas et Priestley:* Human Physiology — Oxford 1924.

14) *Haldane: Respiration* — 1922 — University Press.

15) *Bainbridge:* Physiology of muscular exercice Longman—London—1919.

16) *H. M. Smith:* Carnegie Institut of Washington 1922 Vol. 309.

17) *W. D. Paterson:* Journal of physiol. Vol. LXV n°4 1928 p. 323.

18) *A. V. Bock et Van Caulaert:* Journal of physiol. vol. LXVI n°2 1928.

19) *Cathcart et Orr:* The energy expenditure of the infantery recruit in training. Majesty Stationnrey Office 1919.

20) *G. Benedict et A. Muschauser:* Carnegie Institution of Washington Publ. 231. 1915.

21) *J. Linhardt:* Journal of Physiol. Vol. LVII 1922.

W. Missiuro i G. Szulc.

STUDJUM PRZEMIANY ODDECHOWEJ PODCZAS INTENSYWNEJ PRACY.

Z pracowni Fizjologicznej Wychowania Fizycznego i Sportu Zakładu Fizjologji Uniwersytetu Warszawskiego, Kierownik Prof. *Dr. F. Czubalski.*

I. Wstęp.

Coraz bardziej aktualne postulaty racjonalizacji pracy wyłaniają potrzebę oparcia tak selekcji ludzkiej, jak i norm dozowania wysiłku na gruntownej znajomości tych zjawisk, które przedstawiają istotę przejścia ustroju od spoczynku do wzmożonej czynności, względnie wyładowania pewnej ilości energji, oraz następczego przywrócenia bilansu jego gospodarki energetycznej, stanowiącego wynik procesu wypoczynkowego. Rozwiązanie szeregu zagadnień natury praktycznej stanowi zatem cel oraz obszerny przedmiot coraz liczniejszych studjów nad człowiekiem, rozpatrywanym z punktu widzenia jego dynamiki.

Olbrzymie postępy w omawianej gałęzi wiedzy datują się zasadniczo od klasycznych prac *Fletcher'a* i *Hopkins'a* (1902—1917), stwarzających podwaliny analizy przemian chemicznych skurczu mięśniowego. Wraz z ustaleniem związku pomiędzy znikaniem glikogenu a powstawaniem kwasu mlekowego podczas skurczu mięśnia oraz stwierdzeniem niezależności tych zmian od procesów oksydacyjnych, wykazane zostało aerobiotyczne podłoże okresu odnowy czyli wypoczynku. *A. Hill, Peters, Meyerhof* i inni podejmują kierunek badań *Fletcher'a i Hopkins'a* oraz, ustalając w okresie aerobiozy fakt częściowej resyntezy glikogenu z wytworzonego kwasu mlekowego, stwierdzają, że opisane zjawiska przebiegają analogicznie w ustroju ludzkim podczas pracy.

Ustalenie zasadniczej natury chemizmu pracy mięśniowej rozszerza odtąd interpretację zjawisk przemiany oddechowej dającej możność nietylko wyjaśnienia źródeł energji mięśniowej, lecz pozwalającej jednocześnie na bardziej ścisłe różniczkowanie procesów poszczególnych okresów pracy o różnem natężeniu. Stąd w omawianym dziale fizjologji znajduje coraz szersze zastosowanie metoda kalorymetrji pośredniej, umożliwiająca obliczenie wydatku energji ustroju pracującego. Szereg prac, opartych na wskazanej technice badawczej, poświęca się ustaleniu mechanicznego współczynnika pracy pożytecznej przy różnych rodzajach pracy zawodowej, poszukuje się miernika norm wydolności fizycznej osobników pracujących, zależnie od wrodzonych właściwości funkcjonalnych, stanu wytrenowania, odporności na zjawiska znużenia i t. d. Badania powyższe znajdują miejsce nietylko w ścianach laboratoryjnych, lecz coraz częściej stosowane są bezpośrednio przy warsztatach pracy zawodowej oraz w sporcie, przedstawiającym wdzięczne pole dla studjów tego rodzaju. Ta ostatnia dziedzina dostarczyła też materjału dla niżej omówionych badań.

W lecie r. 1929-go, korzystając z łaskawej gościnności W. T. C., mieliśmy okazję do przeprowadzenia szeregu doświadczeń w zakresie przemiany oddechowej przy jeździe na rowerze. Trzeba zaznaczyć, że ćwiczenie to, przedstawiające dużo udogodnień do badań fizjologicznych, było już niejednokrotnie wykorzystywane dla tych ostatnich, — poczynając od *Zuntz'a* — przez *Benedict'a, Cathcart'a, Lindhard'a* i innych. Pochodzi to stąd, że prosty i jednostajny kompleks ruchów, łatwość zastosowania przyrządów i ujednostajnienia warunków doświadczenia sprawia, iż badania te mogą być przeprowadzone z taką samą niemal ścisłością, jak przy użyciu precyzyjnych i bardzo kosztownych ergometrów.

Wielokrotnie dokonywane przez licznych fizjologów badania pracy na rowerze dostarczyły wiele cennego materjału nietylko dla odnośnego działu fizjologji, lecz i dla higjeny sportu wogóle, a higjeny kolarstwa w szczególności. Należy zaznaczyć, że rower nie tylko jako sport, lecz i szeroko rozpowszechniony środek lokomocji, przedstawia niebezpieczeństwo łatwego przemęczenia z tego powodu, że uczucie zmęczenia podczas jazdy może nie występować w takim stopniu i tak szybko, jak przy innych rodzajach pracy. Szybki pęd, zmienność wrażeń, a zwła-

szcza współzawodnictwo, — wszystko to przytłumia znacznie normalnie występujące uczucie zmęczenia i prowadzi częstokroć do poważnych uszkodzeń zdrowia. Niebezpieczeństwo to zwiększa się jeszcze bardziej, kiedy w grę wchodzi konkurencja sportowa, zwłaszcza w potwornej postaci długodystansowych biegów okrężnych, do których staje zwykle wielka liczba młodzieży, częstokroć niedostatecznie rozwiniętej fizycznie i niewytrenowanej należycie. Wskazane cechy omawianego sportu, nadające zależnie od rodzaju wyczynu krótko lub długodystansowego, specjalny charakter wysiłku psycho-fizycznego, przedstawiają z punktu widzenia analizy przemian energetycznych dużo ciekawego. Zwłaszcza mało dotąd zbadane są pod tym względem intensywne wysiłki krótkotrwałe oraz praca trwała (przy biegach długodystansowych) w zależności od treningu i kondycji. Stąd też powtórzenie doświadczeń w tej dziedzinie, zwłaszcza w postaci zmienionej i rozszerzonej, uważaliśmy za zupełnie uzasadnione.

W tym celu na welodromie została urządzona mała pracownia fizjologiczna, zaopatrzona we wszystkie niezbędne przyrządy do doświadczeń. Badania wzbudziły znaczne zainteresowanie wśród ćwiczących, tak że chętnych do poddania się doświadczeniom przeważnie nie brakowało. Ujemną stroną badań było to, że trzeba było liczyć się z czasem i psychiką badanych. Przeważna część tych ostatnich byli to ludzie zajęci pracą zarobkową, którzy musieli korzystać nieraz z krótkich przerw w pracy, aby znaleźć trochę czasu na trening do zawodów. Trudno było przeto pozyskać ich na dłuższe okresy czasu, zwłaszcza do badań nużących, jak np. dłuższe leżenie po jeździe celem ustalenia przebiegu spraw wypoczynkowych. Przy pewnem poświęceniu ze strony badanych udało się nam oznaczyć wydatek energji u niektórych osób jeszcze w godzinę po biegu, aczkolwiek nawet tego okresu nie można uważać za dostateczny do wyrównania zaburzeń, wywołanych pracą szczególnie po znaczniejszych wysiłkach. W większości przypadków prześledzony został czas kilku do kilkunastu minut po wysiłku, dając niezupełnie kompletny obraz.

Drugą ujemną stroną tych badań była trudność, a częstokroć niemożliwość przeprowadzenia powtórnych badań na tych samych osobnikach. Każdego z badanych można było zainteresować i namówić najwyżej parokrotnie do badań. Ta okolicz-

ność zmuszała nas do dokonywania doświadczeń na coraz to innych osobach, co zresztą miało poniekąd tę dobrą stronę, że pozwoliło zgromadzić materjał, oparty na badaniu większej liczby pierwszorzędnych zawodników, i porównać rozmaity stopień treningu oraz różne specjalności sportowe.

2. *Metodyka.*

Określenia wydatku energetycznego podczas jazdy dokonywano drogą kalorymetrji pośredniej, opartej na notowaniu wahań przemiany oddechowej. Do badań tej ostatniej podczas spoczynku i pracy zastosowano metodę *Douglas'a i Haldane'a*[1]). Używano do zbierania powietrza wydechowego worków *Douglas'a* o pojemności 100 litrów. Maskę z wentylami: — wdechowym i wydechowym, modelu firmy *Siebe i Gorman,* — przymocowywano do twarzy badanego zapomocą nakładanej na głowę brezentowej opaski tejże firmy.

Sposób umocowania maski ma doniosłe znaczenie dla dokładności wyników, gdyż do najtrudniejszych rzeczy należy kontrola, czy podczas badań część powietrza wydechowego nie ucieka poza maskę. Wydaje się nam, że najpraktyczniejsze jest umocowanie maski w sposób, jak to widać na rys. Nr. 2, t. zn., że rzemyk górny zawiązuje się z tyłu pod potylicą, a dolny po skrzyżowaniu umocowuje się ponad potylicą. W ten sposób górne rzemyki ciągną maskę ku dołowi, zabezpieczając uciekanie powietrza obok nosa, a dolne rzemyki podciągają maskę ku górze i chronią od ucieczki powietrza obok brody.

Zebrane podczas doświadczenia powietrze, po pobraniu pompką rtęciową próbek do analizy oraz dokonaniu tej ostatniej zapomocą małego eudjometru *Haldane'a* — przepuszczano, przez suchy gazomierz firmy *Boulitte'a* celem oznaczenia wentylacji płuc.

Redukcji powietrza do 0 i 760 mm. Hg. oraz korekcji azotu dokonywano według ogólnie przyjętych wzorów[2,3]), wydatek kaloryczny obliczano z tablic *Zuntz'a.*

Doświadczenia przeprowadzano na cyklistach, trenujących na welodromie. Poza 2-ma osobnikami starszymi (30 i 36 lat).

---

[1]) DOUGLAS and PRIESTLEY — Human Physiology. Oxford. 1924.

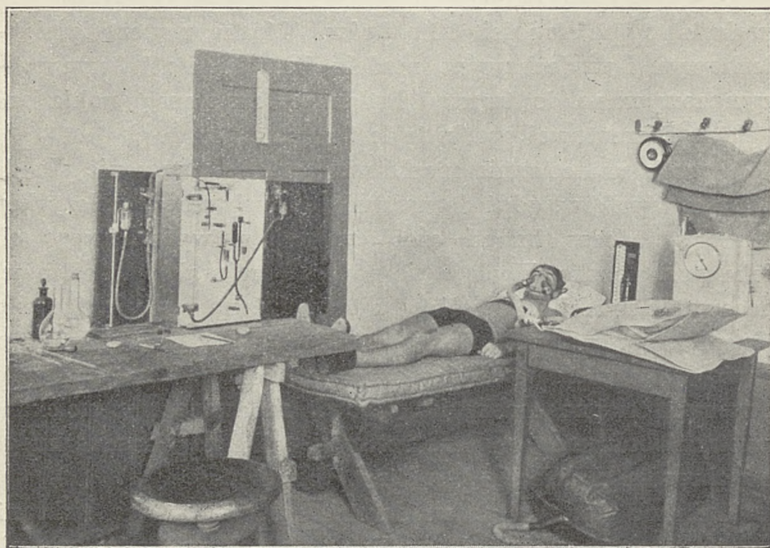
[2]) HALDANE. Methods of air analysis. London. 1920.

[3]) W piśmien. polsk. metoda Douglas'a i Haldane'a opisana w pracy: SZULC G. Wydatek energji żołnierza polskiego, a jego potrzeby pokarmowe. Lekarz Wojskowy. 1925.

są to jednostki w wieku 20-kilkuletnim. Większość — w dobrej formie treningowej.

Całokształt poszczególnego doświadczenia obejmował określenie przemiany oddechowej w stanie spoczynku (w pozycji leżącej), podczas dokonywania jazdy oraz kilkakrotne badania po ukończeniu jazdy, obejmujące w niektórych wypadkach godzinny okres wypoczynkowy. Czas przeprowadzania większości doświadczeń — godziny przedobiednie.

RYS. 1.



Badanie przemiany oddechowej podczas spoczynku.
Métabolisme pendant le repos.

Badania przemiany spoczynkowej dokonywano w parę godzin po posiłku porannym.

Powietrze wydechowe w stanie spoczynku pobierano do analizy po conajmniej 30-min. spokojnego leżenia osobnika w masce z wentylem wydechowym, połączonym z powietrzem zewnętrznem. Dopiero po całkowitem oswojeniu się badanego z oddychaniem przez maskę oraz stabilizacji tętna i rytmu oddechowego, łączono wentyl wydechowy z workiem Douglas'a. Liczbę oddechów obliczano sekundomierzem, niepostrzeżenie dla badanego. Notowano przytem tętno i ciśnienie krwi.

T A B E L A I.

Wyniki badań.

Les résultats des expériences.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nr. protok. №	Data badania Dates des observations	Badany Sujet	Warunki doświadczenia Conditions d'expérience	Czas trwania doświadczeń Durée d'expérience	Liczba oddech. na min. Respirations par min.	Powietrze wytchnięte podczas doświadczenia L'air, expiré pendant l'expérience	Współcz. redukcji Coeff. de réduction a 0° et 760 mm Hg.	Wentylacja płuc po redukcji Ventilation après la réduction	CO_2 wytworzono CO_2 émis	O_2 zużyto O_2 consommé	$\frac{CO_2}{O_2}$	Kal. na godz. Calories par heure	Tętno na min. Pouls par min.	Ciśnienie krwi Pression arterielle max min.	UWAGI REMARQUES
1.	30/VIII.29	Frącz.	Spoczynek. Avant.	2'	20	22.3	0.8940	9,97	3.73	3.52	1.059	—	—		Wiek 20 lat. Wzrost 168 cm. Waga — 70 kg. Age 20, Taille 168 cm., Poids 70 kg.
2.		„	766 m. — 1'17". Course de 766 m.	1'28"			0.8940	35.0	3.48	3.06	1.139	—	—		
3.	4.IX.	Dol.	Spoczynek. Avant.	2'	17	17.0	0.9002	7.65	3.74	3.92	0.955	89.8	74		
4.		„	766 m. — 1'18". Course 766 m.	1'18"		74.5	0.9002	51.59	5.12	5.20	0.985	809			Wiek 22 lat. Wzrost 173 cm. Ciężar — 72 kg. Age 22, Taille 173 cm., Poids 72 kg.
5.		„	1 okrąż. — 49". Course 383 m.	53"		34.25	0.9002	34.90	5.07	6.16	0.824	623			
6.		„	Po 4.5' wypocz. Repos.	2'	19	18.95	0.8867	8.41	3.70	3.83	0.968	96.7	76		
7.		„	Sprint. 1 okrąż. — 35.6". Course.	48"		34.4	0.8867	38.13	4.55	4 91	0.926	557			
8.		„	Po 2' wypocz. Repos.	1'	24	28.2	0.8857	25.01	3.30	3.49	0.950	261	88		
9.	5.IX.	P.	Spoczynek. Avant.	3'	18.5	23.5	0.8854	6.94	3.38	3.94	0.832	79.4	71		Wiek 20 lat. Wzrost 183 cm. Waga — 76 kg. Age 20, Taille 183 cm. Poids 76 kg.
10.		„	1 okrążenie. 1 tour.	56"		39.2	0.8854	36.72	4.38	5.72	0.765	600			
11.		„	4 okrążenia. 4 tours (383 m.).	49"		45.2	0.8854	48.4	4.58	5.82	0.787	809			
12.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	24	16.5	0.8854	14.43	3.94	3.45	1.142	154	84		
13.		„	Po 3' wypocz. Repos.	1'	20	9.75	0 8765	8.55	3.19	3.23	0.986	83 3	80		
14.		„	Po 8' wypocz. Repos.	1'	18	8.35	0.8747	7.30	2.89	4.04	0.715	83.1	74		
15.	6.IX.	Kol.	Spoczynek. Avant.	2'	18	21.3	0.8813	9.39	3.28	3 24	1.012	92.4	80		
16.		„	1 okrążenie. 1 tour.	1'23"		44.7	0 8813	23.31	4.54	4.70	0.965	399			
17.		„	5.5' wypocz. po 5 okrąż. Repos.	1'	20	38 0	0.8813	33.49	3.68	2.96	1.243	318	90		
18.		„	1 okrąż. — 41". 1 tour.	1'		36.1	0.8813	31.82	4.55	5.01	0.908	472			
19.		„	5 okrąż. — 45". 5 tours.	51 '		72.2	0.8813	74.86	4.30	3 97	1.083	918			
20.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	19	30.95	0.8813	27.26	3.75	2.49	1.506	231	102		
21.		„	Po 5' wypocz. Repos.	1'	16	13.6	0.8813	11.96	2.95	2.95	1.000	107	104		
22.		„	Po 17' wypocz. Repos.	1'	16	8.2	0.8801	7.22	2.63	4.51	0.583	84.9	96		
23.		„	Po 30' wypocz. Repos.	1'	14	5.6	0.8801	4.93	2.29	4.15	0.552	52.7	80		
24.	7.IX.	Chod.	Spoczynek. Avant.	3'	20	23.5	0 9123	7.66	3.09	3.17	0 975	73.1	80		Wiek 36 lat. Ciężar — 60 kg. Wzrost — 160 cm. Age 36, Taille 160 cm. Poids 60 kg.
25.		„	3 okrąż. 3 tours. (1 okrąż. — 47").	57"		79.1	0.9123	75.94	3.69	3.11	1.187	747			
26.		„	Po 2' wypocz. Repos.	1'	21	30.0	0.9123	27.37	3.78	3.24	1.687	216	104		
27.		„	Po 15' wypocz. Repos.	1'	18	9.0	0.9123	8 21	2.74	3.59	0.764	84.1	94		
28.	9.IX.	Jar.	Spoczynek. Avant.	2'	15	15.5	0.8902	6.9	3.63	4.37	0.831	87.5	76	128 74	Sprinter w treningu Wiek — 31 lat. Wzrost 171 cm. Waga — 72 kg. Age 31, Taille 171 cm., Poids 72 kg.
29.		„	Sprint 200 m. — 19.9". Course.	36"		48.6	0.8902	72.11	4.10	4.00	1.025	879			
30.		„	Po 3.5' wypocz. Repos.	1'	22	28.0	0.8902	24.93	3.68	2.81	1.310	228	76	134 76	

T A B E L A II.

Wyniki badań.

Les résultats des expériences.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nr. protok. №	Data badania Dates des observations	Badany Sujet	Warunki doświadczenia Conditions d'expérience	Czas trwania doświadczeń Durée d'expérience	Liczba oddech. na min. Respirations par min.	Powietrze wytchnięte podczas doświadczenia L'air expiré pendant l'expérience	Współcz redukcji Coeff. de réduction a 0° et 760 mm Hg.	Wentylacja płuc po redukcji Ventilation après la réduction	CO_2 wytworzono CO_2 émis %	O_2 zużyto O_2 consommé %	$\frac{CO_2}{O_2}$	Kal. na godz. Calories par heure	Tętno na min. Pouls par min.	Ciśnienie krwi Pression arterielle max min.	UWAGI REMARQUES
31.	9.IX.29.	Jar	Po 14' wypocz. Repos.	1'	17	10.4	0.8902	9.26	2.59	3.20	0.809	85.5	76	120/74	
32.		„	Po 30' wypocz. Repos.	2'	15	13.0	0.8902	5.78	3.10	4.34	0.714	70.7	68	120 76	
33.	10.IX.	Pod.	Spoczynek. Avant.	2'	20	12.6	0.9049	5.70	3.52	3.94	0.893	66.2	64	118/82	W „formie" Wiek 19 lat. Wzrost 166 cm. Waga 60 kg. Age 19, Taille 166 cm., Poids 60 kg.
34.		„	7 okrążeń (1 okrąż. 47—48"). 7 tours.	40"		55.25	0.9049	59.57	4.86	4.29	1.133	798			
35.		„	Po 2' wypocz. Repos.	1'	20	23.6	0.9049	21.36	4.72	3.19	1.480	230	116	144/70	
36.		„	Po 10' wypocz. Repos.	1'	19	9.95	0.9049	9.0	2.90	3.11	0.933	83.4	100	129/82	
37.		„	Po 20' wypocz. Repos.	1'	18	7.59	0.9049	6.4	2.68	4.23	0.634	67.6	88	126 82	
38.		„	Po 40' wypocz. Repos.		17	5.8	0.9049	5.25	2.67	4.57	0.584	65.3	72	124/98	
39.		Mich.	Spoczynek. Avant.	2'	12	15.15	0.8976	6.80	3.69	3.95	0.934	80.1	72	120 78	Długodystansowiec w „formie" Wiek—21 lat. Wzrost — 172 cm. Waga—70.2 kg. Age 21, Taille 172 cm. Poids 70.2 kg.
40.		„	10 klm. (1 okrąż. — 44"). Course.	41"		80.5	0.8976	105.7	3.80	3.50	1.085	112.3			
41.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	18	32.1	0.8976	28.81	3.95	3.32	1.190	303	110	118 76	
42.		„	Po 17' wypocz. Repos.	1'	13	11.5	0.9019	10.37	2.90	3.82	0.759	113	88	118/80	
43.		„	Po 45' wypocz. Repos.	1'	11	9.45	0.9019	8.52	2.75	3.64	0.756	90.4	72	118/74	
44.	11.IX.	Zajf.	Spoczynek. Avant.	2'	23	16.9	0.9204	7.78	2.83	3.44	0.847	77.1	64	130·78	Sprinter w treningu Wiek — 23 lat. Wzrost 163 cm. Waga — 65 kg. Age 23, Taille 163 cm., Poids 63 kg.
45.		„	Sprint 200 m. — 20". Course.	37"		27.7	0.9204	41.34	4.76	5.32	0.895	649			
46.		„	Po 2' wypocz. Repos.	1'	25	24.4	0.9204	22.46	3.76	2.47	1.622	193	96	150 84	
47.		„	Po 10' wypocz. Repos.	1'	23	9.25	0.9160	8.47	2.76	3.49	0.791	85.0	84	132/84	
48.		„	Po 33' wypocz. Repos.	1'	22	7.4	0.9116	6.75	2.55	3.74	0.682	70.5	72	122/78	
49.	12.IX.	Skrz.	Spoczynek. Avant.	2'	18	15.45	0.9209	7·16	3.31	4.05	0.817	83.8	72	108/70	Sprinter w treningu Wiek — 22 lata. Wzrost 166 cm. Waga 55.6 kg. Age 20, Taille 166 cm., Poids 55,6 kg.
50.		„	Sprint 200 m. — 20". Course.	30"		34	0.9197	62.54	3.73	3.70	1.003	684			
51.		„	Po 2' wypocz. Repos.	1'	27	18.2	0.9175	16.69	3.66	2.85	1.284	53.8	100	132/70	
52.		„	Po 33' wypocz. Repos.	1'	26	6.7	0.9175	6.15	2.09	3.24	0.645	55.1	68	116/76	
53.		„	Po 60' wypocz. Repos.	2'	21	11.9	0.9153	5.45	2.70	3.91	0.691	59.0	64	110/72	
54.	14.IX.	P.	3 okrąż. (1 — 48.5"). 3 tours.	53"		43.5	0.9164	45.12	4.89	5.61	0.873	743			
55.		Skrzel.	3 okrąż. (1 — 48.25"). 3 tours.	59"		90.3	0.9148	84.01	3.99	3.56	1.121	932			Słaby trening. Wiek — 30 lat. Wzrost 165 cm. Waga 83 kg. Age 30, Taille 165 cm., Poids 83 kg.
56.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	32	37.95	0.9148	34.72	3.61	2.04	1.770	254			
57.	17.IX.	Szym	Spoczynek. Avant.	2'	18	20.5	0.9140	9.37	2.88	3.25	0.886	89.6	90		Długodystansowiec Trening średni. Wiek — 37 lat. Wzrost—183 cm. Waga — 85 kg. Age 30, Taille 183 cm. Poids 85 kg.
58.		„	6 okrążeń. 6 tours.	40"		45.6	0.9098	62.23	4.02	3.88	1.035	737.3			

T A B E L A III.

Wyniki badań.

Les résultats des expériences.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nr. protok. №	Data badania Dates des observations	Badany Sujet	Warunki doświadczenia Conditions d'expérience	Czas trwania doświadczeń Durée d'expérience	Liczba oddech. na min Respirations par min.	Powietrze wytchnięte podczas doświadczenia L'air expiré pendant l'expérience	Współcz. redukcji Coeff. de réduction a 0° et 760 mm. Hg	Wentylacja płuc po redukcji Ventilation après la réduction	CO_2 wytworzono CO_2 émis %	O_2 zużyto O_2 consommé %	$\frac{CO_2}{O_2}$	Kal. na godz. Calories par heure	Tętno na min. Pouls par min.	Ciśnienie krwi Pression arterielle max min.	U W A G I R E M A R Q U E S
59.	17.IX.29.	Szym.	Po 1.5' wypocz. Repos.	1'		2.9	0.9098	26.38	3.88	3.64	1.049	295	120		
60.		„	Po 5' wypocz. Repos.	1'		12.2	0.9098	11.1	3.05	3.48	0.876	114	94		
61.	18.IX.	Jar.	Spoczynek. Avant.	2'	14	16.1	0.9148	7.36	3.45	4.01	0.860	86.4	60	118/74	
62.		„	Sprint. 200 m. — 19.2". Course.	33"		32.8	0.9148	54.56	3.75	4.01	0.935	637			
63.		„	Po 0.5' wypocz. Repos.		18								92	38/74	
64.	26.IX.	Dol.	Spoczynek. Avant.	2'	18	15.4	0.9419	7.25	3.43	3.78	0.907	81.1	60	110 80	
65.		„	10 klm. Doświadcz. w X okrąż., Course de 10 klm. Expérience pendant X tours.	56'		40.6	0.9419	40.97	5.37	5.86	0.916	712			
66.		„	Doświadcz. podczas XXVI okrąż., expérience pendant. XXVI tours.	46"		58.9	0.9364	71.40	4.26	4.45	0.957	959			
67.		„	Po 0.5' wypocz. Repos.	1'	24	17.75	0.9364	16.62	3.68	3.34	1.102	172	108	122 88	
68.		„	Po 25' wypocz. Repos.	1'	15	5.8	0.9310	5.40	2.68	4.27	0.628	63.5	76	114/84	
69.		„	Po 45' wypocz. Repos.	2'	18	13.1	0.9310	6.11	2.81	4.30	0.654	72.8	64	112 86	
70.	27.IX	Wol.	Spoczynek. Avant.	2'	20	13.5	0.9340	6.30	3.45	4.16	0.829	76.1	60	120,68	Słaby trening. Wiek 19 lat. Wzrost 163 cm. Waga 63 kg. Age 19; Taille 163 cm. Poids 63 kg.
71.		„	10 klm. Course	51"		57.4	0.9340	63.07	3.80	4.09	0.929	768			
72.		„	Po 0.5' wypocz. Repos.	1'	25	24.8	0.9340	23.16	3.86	2.84	1.356	216	108	118/86	
73.		„	Po 25' wypocz. Repos.	1'	23	6.85	0.9340	6.40	2.67	3.82	0.699	68.6	92	118 80	
74.		„	Po 50' wypocz. Repos.	2'	17	11.95	0.9340	5.60	2.85	4.38	0.651	68.0	76	118/74	
75.	28.IX.	P.	Spoczynek. Avant.	2'	17	13.8	0.9254	6.39	3.18	3.76	0.846	70.0	60	110 82	
76.		„	Sprint. 200 m. — 19.2". Course.	34"		30.8	0.9254	50.30	3.35	4.10	0.817	597			
77.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	18	23.0	0.9160	21.08	4.31	3.90	1.113	256	76	142 74	
78.		Kauf	Spoczynek. Avant.	2'	15	15.0	0.9297	6.97	3.46	4.41	0.785	88.2	72	118 62	Słaby trening. Wiek 21 lat. Wzrost 170 cm. Waga 67 kg. Age 29; Taille 170 cm. Poids 67 kg.
79.		„	Sprint. 200 m. — 19.6". Course.	35"		31.2	0.9209	48.13	4.32	4.60	0.939	660			
80.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	20	24.9	0.9165	22.82	4.36	3.49	1.249	256	104	144,60	
81.	29.IX.	Sal.	Spoczynek. Avant.	2'	17	13.6	0.9340	6.35	3.39	2.95	1.149	58.8	68	124 84	Słabo wytrenowany w sprincie. Wiek 19 lat. Wrost 179 cm. Age 19. Taille 179 cm.
82.		„	Sprint. 200 m. — Course. 190 m. — 18.2". Course.	38.4"		25.45	0.9340	37.14	4.62	5.34	0.865	581			
83.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	24	28.4	0.9340	26.52	4.16	2.91	1.430	258	104	150/80	
84.		„	Po 5' wypocz. Repos.	1'	17	9.3	0.9297	8.65	2.48	3.71	0.669	89.3	100	134 84	
85.		„	Po 40' wypocz. Repos.	2'	17	13.75	0.9254	6.36	2.96	3.97	0.746	71.5	64	120,86	
86.	4.X.	Hod.	Spoczynek. Avant.	2'	19	11.9	0.9017	5.37	3.03	4.42	0.685	66.3	72	128 82	
87.		„	3 okrąż. I — 43.5". III — 39.2". 3 tours.	56"		83.9	0.8976		5.10	4.07	1.253	1079			
88.		„	Po 1' wypocz. Repos.	1'	24	35.2	0.9017	31.74	4.48	2.80	1.600	308	128	170,54	Wiek 18 l. Wzrost 180 cm. Age 18. Taille 180 cm.

Bezpośrednio po badaniu przemiany spoczynkowej, badany osobnik dokonywał jazdy na rowerze, mając na plecach przypięty rzemiennemi szelkami worek Douglas'a. Tempo jazdy oraz ilość okrążeń ustalano zgóry.

RYS. 2.



Badania podczas jazdy.
Métabolisme pendant l'exercice.

Całość doświadczeń daje się naogół ująć w 3 kategorje jazdy: 1) bieg szybkościowy (sprint) na krótki dystans, 2) jazda na kilka okrążeń w tempie wolniejszem oraz 3) jazda na 10 klm. — 26 okrążeń, jako typ wysiłku trwałego.

Przy jeździe szybkościowej połączenie z workiem Douglas'a otwierano w chwili rozpoczęcia właściwego sprintu. W tym celu jeden z badających, biegnąc obok roweru podczas rozbiegu jeźdźca, przed sprintem otwierał kran na linji startu. Tą drogą dążono, w miarę możności, do zmniejszenia straty czasu przez ewentualne zatrzymywanie się sprintera, w celu otwierania połączenia maski z workiem. Przy jeździe długodystansowej postępowano w ten sam sposób, przyczem powietrze wydechowe po-

bierano w niektórych wypadkach po przebyciu określonej ilości okrążeń oraz podczas okrążenia ostatniego. W tych wypadkach worek zmieniano w czasie chwilowego zatrzymania się jeźdzca.

Bezpośrednio po ukończeniu pracy badano przemianę spoczynkową (pozycja leżąca), pobierając powietrze w pewnych odstępach czasu — kilkakrotnie. Pierwszego pomiaru dokonywano w większości wypadków po 1 — 2 min. po ćwiczeniu. Notowanie zmian oddechowych podczas wypoczynku, z powodów zaznaczonych wyżej, obejmowało co najwyżej godzinny okres czasu. Zawartość worków Douglas'a podlegała analizie natychmiast po ich wypełnieniu. Jedynie w kilku przypadkach badanie pobranego powietrza uległo parogodzinnemu opóźnieniu, co, wobec stwierdzenia przez jednego z niżej podpisanych*) dość wysokiego współczynnika dyfuzji CO_2 przez ścianki worków Douglas'a, — mogło nieco się odbić na uzyskanych wynikach. Nieznaczny czas parokrotnego opóźnienia pozwala jednak powyższego błędu nie brać pod uwagę. Prócz opisanych badań przemiany oddechowej określano równocześnie częstość tętna i rytm oddechowy oraz, w miarę możności, ciśnienie krwi rtęciowym sfigmomanometrem Baumanna.

3. *Omówienie wyników.*

Wyżej podane wyniki (tab. I, II i III) dają możność porównania natężenia przemiany oddechowej spoczynkowej ze zmianami jej podczas pracy oraz w okresie wypoczynkowym.

Jak widać z niżej podanego zestawienia — przemiana spoczynkowa nie była zakłócona warunkami eksperymentu, t. zn. jednostkom badanym dawano dość czasu do przyzwyczajenia się do oddychania przez maskę. Wyjątek stanowi 4-ch osobników Dol., Chod., Kol. i Mich. (Nr. 7, 12, 13, 14 i 15), których współczynnik oddechowy jest wyższy, przyczem stałość wysokiego stanu współczynnika u jednego z nich (Dol.) nasuwa przypuszczenie wpływów indywidualnych właściwości przemiany, lub też obfitego w węglowodany pożywienia. Po wyłączeniu wypadków ze współczynnikiem 0,9, przeciętny współczynnik w stanie spoczynku dla całej grupy równa się 0,842. Przeciętna wentyla-

---

*) MISSIURO W. Przemiana oddechowa przy niskich ciśnieniach barometrycznych. — W przygotowaniu.

TABELA IV.

Zestawienie badań przemiany oddechowej w czasie spoczynku i pracy.

Les échanges respiratoires au repos et pendant le travail.

Nr.	Badany / Sujet	Waga / Poids klg.	Wzrost / Taille cm.	SPOCZYNEK. REPOS. Wentylacja płuc / Ventilat pulm. ltr.	CO_2 cm³/min	O_2 cm³/min	$\frac{CO_2}{O_2}$	Kal. na godz. / Calories par heure	PRACA. TRAVAIL. Rodzaj pracy: jazda rowerowa / Cyclisme de course	Wentyl. płuc / Ventilat pulm. ltr.	CO_2 cm³/min	O_2 cm³/min	$\frac{CO_2}{O_2}$	Kal. na godz. / Calories par heure	Specyf. kalorje pracy. / Calories spécif. du travail.
1.	Pusz.	76	180	6.49	203	240	0.846	69.97	sprint	50.30	1685	2062	0.817	596.5	526.5
2.	Jarm.	72	171	7.36	254	295	0.860	86.38	,,	54.56	2046	2188	0.935	637	540.6
3.	Zajf.	65	163	7.78	224	264	0.847	77.08	,,	41.34	1968	2200	0.895	649	571.9
4.	Jarm.	72	171	6.90	250	302	0.831	87.53	,,	72.11	2957	2884	1.025	878.7	791.2
5.	Skrzyp.	56	166	7.16	237	290	0.817	83.83	,,	62.54	2314	2308	1.003	683.5	594.7
6.	Sal.	73	179	6.35	215	—	—	—	,,	37.14	1716	1983	0.865	580.8	—
7.	Dol.	72	173	7.65	293	300	0.955	89.81	,,	38.13	1735	1872	0.926	556.7	466.9
9.	Pusz	76	180	6.94	234	273	0.832	79.35	,,	36.72	1609	2101	0.765	599.7	520.4
8.	Kauf.	67	170	6.97	241	308	0.785	88.23	,,	48.13	2079	2214	0.939	660.4	572.2
10.	Pod.	60	166	5.70	201	225	0.893	66.24	kilka okrąż.	59.57	2895	2566	1.133	798.4	732.2
11.	Szym.	85	183	9.37	270	305	0.886	89.64	(1—2,7 klm.)	62.23	2502	2436	1.035	737.3	647.7
12.	Chod.	60	160	7.66	237	243	0.975	73.05	,,	75.94	2803	2362	1.187	746.8	673.8
13.	Kol.	68	170	9.39	308	304	1.012	92.40	,,	74.86	3219	2972	1.083	917.8	825.4
14.	Hod.	77	180	5.37	—	—	—	—	,,	80.69	4115	3284	1.253	1079	—
15.	Mich.	71	172	6.80	251	269	0.934	80.06	10 klm.	105.7	4018	3701	1.085	1123	1042.2
16.	Dol.	72	173	7.25	249	274	0.907	81.05	,,	71.94	3065	3201	0.957	959.1	878.0
17.	Wol.	—	164	6.30	218	262	0.829	76.10	,,	63.07	2397	2580	0.929	767.5	691.4

cja płuc całej grupy — 7,14 ltr. na 1 min., maximum — 9,39 ltr., minimum — 5,37 ltr.

Praca. Przy porównaniu z analogicznemi danemi podczas pracy obserwujemy znaczne wzmożenie przemiany oddechowej, które, poza cechami indywidualnemi, zależne jest nietylko od stopnia intensywności pracy, lecz i od stanu wytrenowania ćwiczących.

Wentylacja płuc.
Ventilation pulmonaire.

Spoczynek Repos ltr.	Praca Travail				
	Rodzaj jazdy: Cours:	maximum ltr.	średnia moyenne ltr.	minimum ltr.	Wzrost wentylacji płuc L'augmentation de ventilation pulmon. ltr.
6.92	Jazda na odległość Cours de fond	105.7	74.1	62.2	67.1
6.95	Jazda szybkościowa Cours de vitesse	72.1	49.0	36.7	41.9

Współdziałanie bodźców psychogenicznych, występujących na początku pracy, (a nawet krótko przed nią) ze stanem podrażnienia ośrodka oddechowego, naskutek wzrostu kwasoty krwi przy zjawieniu się metabolitów pochodzenia pracy oraz ewentualnego wpływu niedoboru tlenu (anoxaemia pracy), wywołuje hyperfunkcję ośrodka oddechowego. Zwiększenie wentylacji płuc przebiega przytem w parze z natężeniem przemian energetycznych. A więc krótki sprint na rowerze powoduje przeciętnie 6-krotny, jazda długodystansowa — 10-cio, a nawet 15-to krotny wzrost wentylacji płucnej. Zużycie O_2 wzrasta zależnie od tempa pracy, t. zn. w danym wypadku od szybkości jazdy lub też przedłużenia czasu trwania jej nawet przy znacznie mniejszej szybkości. O ile więc obliczymy t. zw. specyficzne kalorje pracy[4]) (kalorje okresu pracy minus kalorje spoczynkowe) wówczas stwierdzamy, że ilość ich, równa przy jeździe w tempie powolnem (turystycznem) 307 Kal., wzrasta przy sprincie przeciętnie do 573 Kal., przy biegu długodystansowym—do 871 Kal. na godz.

---

[4]) SIMONSON E. Zur Physiologie des Energieumsatzes beim Menschen. Pflüg. Arch. B. 214. S. 380. 1926.

Rodzaj jazdy rowerowej Cyclisme de cours:	Wzrost zużycia O_2 L'augmentation de consommation du O_2 cm^3	Przeciętny wydatek energji (na godz.) kal. Moyenne dépense d'énergie (calories par heure)	Specyf. kalorje pracy (na godzinę) Calories specif. du travail par heure
1 okrążenie (385 mtr.) w tempie powolnem. 385 mtr. à vitesse moyenne	1027	399	307
Sprint (200 mtr.)	1572-2582	647	573
Długi dystans (10 klm.) Cours de fond (10 klm)	2318-3432	950	871

Przyspieszenie tempa jazdy podczas ostatniego krążenia biegu długodystansowego wzmaga wydatek energji w wyraźnym stopniu:

Nazwisko	Czas przebycia 10 kilometr.	Czas przebycia ostatn. 200 mtr.	Wydatek energji w czasie przebycia 10 klm.	Wydatek energji na 1 mtr.² pow. ciała
Mich.	18 min. 57, 3 sek. (32 klm. na godz.)	19, 4 sek.	355 Kal.	195 Kal.
Dol.	20 min. 51, 6 sek. (29 klm. na godz.)	23, 5 sek.	333 Kal.	180 Kal.
Wol.	22 min. 17, 4 sek. (27 klm. na godz.)	22, 6 sek.	285 Kal.	170 Kal.

Wyżej podane liczby wskazują zatem, że obserwowany rodzaj jazdy na rowerze, angażującej pracę nietylko wielkich grup mięśniowych kończyn dolnych, lecz i mięśni kończyn górnych i tułowia, pod względem wydatku energetycznego należy zaliczyć do wysiłków intensywnych. Przy porównaniu z dalej przytoczonemi danemi maksymalnego pobierania tlenu podczas jazdy na rowerze, uzyskanemi przez innych autorów[5]), — stwierdzamy wyższe normy zużycia O_2 w doświadczeniach naszych. Różny stopień zużycia tlenu, wykazywany przez przytoczonych autorów, należy tłumaczyć niejednakowem natężeniem pracy dokonywanej nietylko podczas jazdy rowerowej na torze, lecz i zapomocą różnych systemów cykloergometrów w laboratorjach. A nawet przy badaniach jazdy rowerowej duże różnice w wadze rowerów oraz ich konstrukcji sprawiają częstokroć, że da-

---

[5]) wg. EWANS C. L. Recent advances in physiology. London 1925 p. 265.

Ćwiczenie	Tlen: litry na min.	Obserwator
jazda na rowerze	2.3	L. Zuntz
„ „ „	3.0	Benedict i Cathcart
„ „ „	2.8	Cambell, Douglas i Hobson
„ „ „	3.2	Lindhard
„ „ „	3.7	Missiuro i Szulc
pływanie	2.8	Liljestrand i Stenstrom
łyżwiarstwo	3.1	„ „
narciarstwo	3.8	„ „
bieg	3.5	„ „
„	4.2	Hill, Long i Lupton

ne poszczególnych badaczy są wogóle nieporównalne. W ten sposób np. o ile zestawimy wielkości pochłaniania O_2 według Zuntz'a[6]) z naszemi danemi, wówczas stwierdzimy duże różnice zarówno w maksymalnej i minimalnej szybkości tempa jazdy jak i w odpowiadających im wielkościach zużycia tlenu.

Badacz:	Rodzaj jazdy:	Szybkość mtr./min.	Zużycie O_2 cm³/min.
	tempo powolne	147.79	932
Zuntz	tempo średnie	252.24	1442
	tempo szybkie	354.89	2307
	tempo powolne	563,0	1331
Missiuro	„ szybkie (sprint)	612,0	2901
i Szulc	bieg 10 klm.	489,0	3161

W stosunku do danych *Zuntz'a,* zużycie O_2 w naszych doświadczeniach wykazuje zatem wzrost w zależności od znacznego przyspieszenia jazdy nieproporcjonalnie mały. A więc największa szybkość jazdy u *Zuntz'a* — 354,89 mtr. na min. o zużyciu O_2 2307 cm³. na min., zwiększając się w naszych badaniach prawie w dwójnasób (612 mtr. na min.), powoduje podniesienie zużycia O_2 (w porównaniu z danemi *Zuntz'a)* z 2307 cm³ wszystkiego do 2901 cm³ na min. Znacznie większą wydajność pracy przy nieproporcjonalnie małym wzroście wydatku energji! Przyczyny, jak już zaznaczono wyżej, poszukiwać należy w zasadniczych różnicach dokonywania obserwowanej pracy. Już sama konstrukcja roweru, używanego przez *Zuntz'a* w r. 1899 stoi pod względem możliwości bardziej ekonomicznego osiągania znaczniejszych szybkości, znacznie niżej od konstrukcji

---

[6]) ZUNTZ L. Untersuchungen über den Gaswechsel und Energieumsatz des Radfahrers. Berlin 1899.

roweru współczesnego, posiadającego wszystkie łożyska kulkowe. Ciężar roweru w badaniach *Zuntz'a* — 15 klg. + 7,55 klg. aparatury badawczej (spirometr), równa się 22,5 klg. podczas gdy ciężar rowerów w naszych doświadczeniach wynosił przeciętnie 9 klg. — Stąd też duże różnice w wyżej podanych liczbach zużycia O_2.

Przytoczone porównanie wskazuje zatem, jak wielkie trudności wyciągania wniosków stwarzają w wielu wypadkach techniczne różnice warunków eksperymentów. Wracając do uzyskanych przez nas norm zużycia O_2, stwierdzamy zatem, że maximum zużycia tlenu podczas biegu trwałego wynosiło 3,7 ltr. na min., przeciętne zużycie O_2 — 2,8 ltr. Sprint daje maximum zużycia O_2 — 2,8 ltr., przeciętnie — 2,2 ltr. na min. Większe pochłanianie tlenu w naszych badaniach należy tłumaczyć bardziej intensywną pracą przy jeździe na torze (angażującą większe grupy mięśniowe wobec oporu powietrza oraz konieczności kierowania pędzącym rowerem) od tej, do której zmuszony był ustrój podczas ćwiczenia na cykloergometrze w obserwacjach większości wspomnianych autorów.

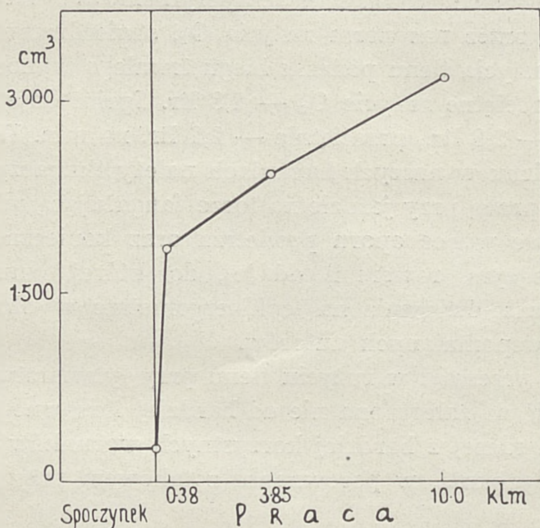
Co do przewagi w zużyciu tlenu przy łyżwiarstwie i biegu, należy sądzić, iż zależy ona nie od bardziej forsownego wysiłku, lecz wynika raczej z bardziej korzystnych warunków nieskrępowanego oddychania, w porównaniu z takowem przy jeździe na rowerze.

Zapotrzebowanie na tlen wzrasta z rozpoczęciem pracy, równolegle ze wzrostem wentylacji płuc, przyczem krzywa zużycia O_2 idąc stromo ku górze (wykres Nr. 1) w pierwszym okresie pracy nie osiąga jeszcze swej wielkości maksymalnej. Przedłużenie wysiłku łączy się z dalszem już bardziej łagodnem podniesieniem zużycia O_2, sięgającem przy końcowych okresach pracy swego szczytu.

Przypuszczalnie owe końcowe zużycie O_2, dochodzące przy biegu trwałym do 3701 cm^3. na min., zbliżone jest do tej równowagi bilansu przemiany oddechowej (steady state), która wytwarza się po początkowym okresie pracy, utrzymanej w równomiernym rytmie. „Steady state" jako stan adaptacji oddychania i krążenia do tempa dokonywanej trwałej pracy, powinno jednak ulegać zakłóceniu przy finiszowaniu. Biorąc pod uwagę już zaznaczony wyżej wzrost zużycia O_2 podczas finiszu, zbliżającego tempo jazdy podczas ostatniego półokrążenia do charakteru sprintu,

należy przyjąć, że przy obserwowanem tempie jazdy długodystansowej, „steady state" utrzymuje się przy pobieraniu tlenu dalekiem od granic maksymalnych (według *A. Hill'a* około 4,5 ltr.). Wielkość pochłaniania O_2, przy ustaleniu optymalnego rytmu jazdy, powinna być zatem poniżej 2400 — 3700 cm.^{3}, notowanych podczas ostatniego okrążenia.

WYKRES Nr. 1.



Wzrost zużycia tlenu podczas pracy.
Consommation en oxygène pendant le travail.

Opisane zjawiska przy jeździe szybkościowej (sprincie) ustępują miejsca warunkom oddychania zupełnie odmiennym. O ile w pierwszym wypadku główną rolę odgrywa jaknajszybsze ustalenie równowagi pomiędzy wytwarzaniem, a wydalaniem kwasu mlekowego, o tyle w sprincie bilans ten zostaje zakłócony dzięki powstaniu dysproporcji pomiędzy zapotrzebowaniem tlenu a jego istotnem zaopatrzeniem.

To ostatnie, pomimo iż może w bardzo krótkim czasie osiągnąć swoją wielkość maksymalną, to jednak nie nadąża wymogom, podyktowanym forsownym wysiłkiem. Naruszenie steady state prowadzi do zwiększenia niedoboru O_2, stanowiącego t. zw. zadłużenie tlenowe, którego stopień wzrasta z przyśpieszeniem rytmu pracy. Dlatego też krzywa pochłania O_2 idzie przy jeździe

szybkościowej ku górze bardziej stromo, aniżeli przy jeździe na odległość, nie dochodząc jednak do wielkości pochłaniania O_2 przy pracy trwałej. Ostatnie zjawisko zależne jest od korzystniejszych warunków wentylacji płuc przy jeździe długodystansowej, podczas której znaczniejszy wzrost wentylacji płuc pozwala do pewnego czasu zachować zaopatrzenie w tlen na poziomie jego zapotrzebowania. Tą drogą ustrój stara się utrzymać ciągłość likwidacji nadmiaru kwasu mlekowego, oraz obniżyć wielkość zadłużenia tlenowego, które mimo wszystko wzrasta równolegle do czasu trwania jazdy. Przy sprincie mniej korzystne warunki oddychania, związane z wymaganiami natury mechanicznej, uwzględniającemi jaknajwiększą ekonomikę ruchomości klatki piersiowej, zmniejszają wentylację płuc, pogłębiając tem samem dysproporcję pomiędzy zapotrzebowaniem na tlen, a jego zaopatrzeniem. Dlatego też, pomimo dużych różnic w czasie trwania pracy, okres wypoczynkowy, t. zn. powrót przemiany oddechowej do normy po sprintach jest niewiele krótszy, aniżeli po biegach trwałych.

Wyżej wskazane różnice w zużyciu tlenu zależnie od stopnia intensywności ćwiczenia występują szczególnie wyraźnie przy porównawczem zestawieniu zużycia O_2 na klg. ciężaru ciała. Jak widać z dalej podanej tabeli (tab. V), zużycie O_2 na klg. wzra-

TABELA V.

Nr. protok. Nr.	Waga Poids klg.	Badany. Sujet	Rodzaj jazdy: Cours:	Wzrost wentyl. płuc L'augmentation de ventilation pulmon. ltr/min.	Wzrost wentyl. płuc na klg. wagi L'augmentation de ventilation pulmon. par klg. du poids ltr/min.	Zużycie O_2 na klg. wagi Consommation du O_2 par klg. du poids cm^3/min.
76	76	Pusz.	sprint	29.78	3.82	21.1
7	72	Dol.	(200 mtr.)	30.48	4.23	25.9
82	72	Sal.	,,	30.79	4.27	27.1
45	65	Zajf.	,,	33.56	5.13	33.9
79	67	Kauf.	,,	41.16	5.74	31.0
50	55.6	Skrz.	,,	55.38	9.94	39.1
29	72	Jarm.	,,	66.20	9.22	40.0
58	85.4	Szym.	kilka okrą-	52.86	6.22	29.4
34	62	Pod.	żeń quelques	53.87	8.69	48.2
19	68	Kol.	tours de piste	65.47	9.64	—
25	60	Chod.	,,	68.28	11.39	46.6
87	76	Hod.	26 okrążeń	75.32	9.90	53.4
71	63	Wol.	(10 klm.) 26 tours de	56.77	9.02	40.1
66	72	Dol.	piste (10klm)	63.69	8.82	42.5
40	70	Mich.	,,	98.90	14.14	57.4

sta od krótkotrwałego sprintu (trwającego przeciętnie 19,4": do jazdy 10-cio kilometrowej (trwanie przeciętne 20' 28") równolegle do wzrostu wentylacji płuc (wentylacja okresu pracy — wentylacja spoczynk.)

Pozatem w obserwowanych grupach rodzajów jazdy kolarskiej uwidacznia się pewna zależność zużycia O_2 podczas pracy od stopnia wytrenowania osobników. Sprzeczne z danemi *H. Herxheimer'a* i *R. Kost'a*[7]), nie obserwujących wskazanej różnicy przy pracy polegającej na wchodzeniu na określoną wysokość schodów, stwierdzamy że zużycie O_2 na klg. wagi — najmniejsze u osobników w doskonałej „formie" treningowej, — wzrasta u jeźdźców gorszych. Osobnik Skrz. (Nr. prot. 50), należący do jednostek lepiej wytrenowanych, stanowi jednak pod tym względem wyjątek. Nieduże zużycie O_2 oraz odpowiednio mniejszy wzrost wentylacji płucnej w biegu 10-cio klm. u osobn Wol. (Nr. protok. 71) należy tłomaczyć znacznie mniejszą szybkością jazdy (różnica o 2 min.).

Wzrost wentylacji płuc podczas pracy, podobnie jak zużycie O_2, może również do pewnego stopnia świadczyć o stopniu wytrenowania osobników. A więc najmniejsze zużycie tlenu podczas pracy oraz najniższy wzrost wentylacji płuc cechuje naogół jednostki najsprawniejsze. To samo można powiedzieć przy obliczeniu pochłaniania O_2 na 1 ltr. wentylacji płuc. Współczynnik $\frac{O_2\ cm^3}{wentyl\ ltr.}$ wahający się w stanie spoczynku od 31 do 54 $\frac{cm^3}{1\ ltr.}$ wykazuje naogół podczas pracy wzrost u osobników bardziej wprawionych w danym rodzaju ćwiczenia. U jednostek mniej wytrenowanych ilość pochłoniętego O_2 na 1 ltr. wentylacji albo pozostaje bez zmian, albo też spada poniżej poziomu spoczynkowego. Nieekonomicznie wzmożona wentylacja płuc przypuszczalnie łączy się w tych wypadkach z niedostatecznem współdziałaniem dynamiki krążenia krwi. Obserwowanego przez *R. Herbst'a*[8]) obniżenia pochłaniania O_2 na 1 ltr. wentylacji przy podniesieniu intensywności pracy nie stwierdziliśmy, prawdopodobnie wobec niedość wysokiego stopnia napięcia wysiłku.

---

[7]) H. HERHXEIMER u. R. KOST. Ueber den Sauerstoffverbrauch bei leichter und schwerer Muskelarbeit. — Zeitsch. f. Klin Mediz. B. 110. H. I. 1919. S. I — 27.

[8]) R. HERBST. Der Gasstoffwechsel als Mass der koerperlichen Leistungsfähigkeit. Deutsch. Arch. f. Klin. Med. B. 162 H. I, 2. 1928. S. 33 — 50.

lub też znacznie lepszej „formy" obserwowanych przez nas osobników.

W odniesieniu do wielkości zużycia tlenu należy sądzić, że wśród szeregu właściwości indywidualnych, warunkujących większe lub mniejsze różnice, dużą rolę w wytworzeniu oszczędniejszej formy oddychania, odgrywa u wytrenowanych udoskonalona kordynacja ruchowa, ograniczająca ilość pracy nieekonomicznej. Wzmożenie wentylacji płuc, uwarunkowane wzrostem zapotrzebowania tlenu, prowadzi jednocześnie do zwiększenia wydalania z ustroju bezwodnika kwasu węglowego. Owa hyperwentylacja, jako wynik przyśpieszenia rytmu oraz odnośnych zmian głębokości ruchów oddechowych, szybko osiąga maximum, charakterystyczne dla rodzaju pracy oraz stopnia utylizacji pobranego O_2, trwając jeszcze pewien czas po ukończeniu pracy. Wzrost wydalania CO_2 z ustroju przebiega naogół prawie równolegle do krzywej zużycia O_2, spadając szybko po dokonaniu ćwiczenia. Głównego źródła nadmiaru wydalanego CO_2 należy upatrywać w zapasach tego gazu w połączeniu z dwuwęglanami krwi, skąd je wyrugowuje nagromadzający się kwas mlekowy. Tylko nieznaczna część dwutlenku węgla może pochodzić ze spalania kwasu mlekowego podczas samej pracy. Współczynnik oddechowy wykazuje zatem wzrost ponad normę spoczynkową, przekraczając niejednokrotnie 1.0. Zjawisko to należy tłumaczyć wzmożeniem wentylacji płuc, naskutek przesunięcia oddziaływania krwi w kierunku kwasoty oraz związanego z tem przyśpieszenia wydalania dwutlenku węgla.

Przy porównaniu wysiłków cielesnych o różnym stopniu intensywności daje się zauważyć, że o ile wzrost współczynnika oddechowego stanowi podczas jazdy na odległość — regułę, o tyle krótki bieg szybkościowy może być połączony nietylko z nieznacznem podniesieniem współczynnika, lecz i z jego obniżeniem. To ostatnie, zgodnie z obserwacjami *Krogh'a, Lindharda* oraz *Liljestrand'a i Andersen'a*[9]) zanotowano przy wysokim współczynniku w stanie spoczynku (Tab. IV. Sal. i Dol. Nr. 6, 7) oraz u osobników o wyjątkowo doskonałej formie treningowej (p. Tab. IV, Nr. 1 i 8). Zjawisko to potwierdza poniekąd przypusz-

---

[9]) cyt. wedł. *Macleod J. J. R.* Der Brennstoff des Lebens. Ergebn. der Physiol. B. 30. 1930. S. 460.

czenie *Krogh'a, Lindharda* oraz *H. Herxheimer'a*[10]), że wydalanie CO_2 w najwcześniejszych okresach pracy nosi do pewnego stopnia charakter zapobiegawczy przeciwko przejściu kwasu mlekowego do krwi. Przy wysokim stanie współczynnika oddechowego spoczynkowego, eliminacja dużej ilości CO_2 przed pracą stanowi zatem, przy tendencji przesunięcia oddziaływania krwi w kierunku alkalozy, — okoliczność prawdopodobnie sprzyjającą. Pewne obniżenie współczynnika oddechowego po krótkotrwałych intensywnych wysiłkach u osobnika w doskonałej formie — tłumaczymy sui generis uodpornieniem ośrodka oddechowego na często powtarzane zmiany reakcji podczas ćwiczeń. Zmniejszenie wrażliwości ośrodka oddechowego wytwarza przytem podczas pracy stan bardziej ekonomicznej wentylacji płuc.

Wyżej przytoczone dane wskazują zatem, iż lepsza utylizacja powietrza oddechowego podczas trwania pracy może do pewnego stopnia stanowić miernik wydolności fizycznej osobnika. Mniejsze pochłanianie O_2 z powietrza, przepływającego przez płuca u jednostki niewytrenowanej, powinno łączyć się, celem sprostonia wzmożonym wymaganiom pracy, z większą hyperwentylacją płuc. Pomimo tego przy znaczniejszych wysiłkach występuje w tych warunkach silniejszy stopień niedoboru tlenu. Zjawisko to, pomimo właściwości ustroju wykonywania pewnej pracy kosztem wyrównawczych procesów wypoczynkowych — obniża wydajność samej pracy — i powoduje wcześniejsze występowanie znużenia.

Genezy znaczniejszej anoksemji u jednostek o mniejszej sprawności fizycznej poszukiwać należy w niecałkowitej adaptacji do wzmożonego wysiłku zespołu takich czynników, jak oddychanie zewnętrzne, dynamika krążenia oraz własności krwi — wiązania i oddawania tlenu tkankom.

W niedostosowaniu wielkości oddychania główną rolę wydaje się odgrywać dysproporcja pomiędzy przyśpieszeniem rytmu oddechowego a pogłębieniem poszczególnych ruchów oddechowych. Tego rodzaju hyperpnoe, połączone z wyraźnem zwiększeniem „przestrzeni szkodliwej" oraz coraz bardziej zbliżające się do

---

[10]) *Herxheimer H.* Die Dauerwirkung harter Muskelarbeit auf Organe und Funktionen. — Handbuch d. norm und pathol. Physiol. B. 15. Correlationen I/1. 1930.

stanu dyspnoë—bynajmniej nie jest w możności utrzymać wymiany oddechowej na należytym poziomie. Momentem, pogłębiającym pochodzące stąd zakłócenie oddychania tkanek, jest — jak już wyżej wskazano — niedostosowanie do wysiłku czynności serca. Serce niewytrenowanego osobnika, obarczone dodatkową pracą wyrównania niedostatecznej wymiany oddechowej, nie może nadążyć w dostarczaniu tlenu, odpowiednio do zapotrzebowania tkanek. W ten sposób u osobnika niewytrenowanego nadmiar hyperwentylacji płuc, kompensujący gorszą utylizację powietrza oddechowego, jest spotęgowany większem zapotrzebowaniem O_2, naskutek znacznie wzmożonej czynności serca i mięśni oddechowych. Ta sama ilość pracy, dokonywana kosztem znaczniejszych ilości tlenu, jest zatem u osobnika o sercu niewyrobionem — z punktu widzenia wydatku energetycznego — mniej ekonomiczna. Trening wydaje się wpływać na ustalenie bardziej oszczędnej gospodarki energetycznej ustroju nietylko podczas pracy, lecz i podczas stanu spoczynkowego. W ten sposób, według *P. Schenk'a* i *F. Stähler'a*[11]), przemiana spoczynkowa może ulegać obniżeniu pod wpływem treningu do 7.7%. Analogiczne spostrzeżenie znajdujemy w obserwacjach amerykańskich (*Schneider*).

W łączności z omawianemi zjawiskami należy wspomnieć o analogicznych obserwacjach *H. Eppinger'a*[12]) nad chorymi z niedomogą krążenia, u których zanotowano również większe zużycie tlenu podczas pracy mięśniowej.

Niedobór tlenu (anoxaemia pracy), rozwijający się przy dłuższej intensywnej pracy z powodów znacznego przyśpieszenia krążenia płucnego oraz obniżenia stopnia nasycenia Hb tlenem, naskutek zakwaszenia krwi, — może mieć miejsce również i przy niektórych postaciach wysiłków krótkotrwałych. Punktem wyjściowym niedotleniania krwi przy tych ostatnich jest wykonywanie maximum pracy w ograniczonym czasie, przy zatrzymaniu oddechu po kilku poprzedzających głębokich ruchach wdechowych. Przykładem tego rodzaju wysiłku jest krótkotrwały bieg

---

[11]) SCHENK P. und. STÄHLER F. Der Einfluss körperlicher Arbeit in der Höhe auf unserem Stoffwechsel. Zeitschr. f. Experim. Mediz. B. 67. H. 1, 2, 1929.

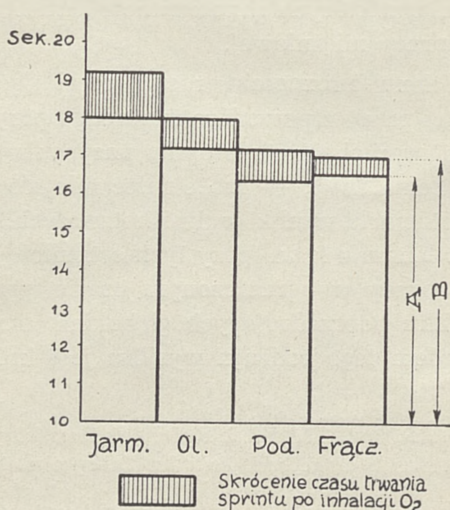
[12]) H. EPPINGER. Das Versagen des Kreislaufes. Springer. 1929. Berlin.

szybkościowy. Stopień niedoboru tlenu zależy przytem całkowicie od zdolności osobnika do wykorzystywania O_2 powietrza oddechowego podczas oddychania, poprzedzającego apnoe, oraz od odporności ośrodka oddechowego na następstwa niedotleniania krwi. Odpowiednie współdziałanie tych 2-ch momentów pozwala jednostce wytrenowanej na znaczniejsze przedłużenie wysiłku bez dokonywania dodatkowych ruchów oddechowych, szkodliwych, z punktu widzenia mechaniki ruchu, dla wyników danego rodzaju pracy.

Wpływ występującego wcześniej niedoboru tlenu u jednostek niewytrenowanych, obniżający ich wydolność fizyczną, można zaobserwować na przykładach wykonywania krótkiego wysiłku, po poprzedniej inhalacji tlenu. Całość przeprowadzonych w tym celu doświadczeń pozostawała w głównych zarysach w ramach metody, opisanej wyżej, pozatem, że bezpośrednio przed startem ćwiczący wentylował swe płuca nie powietrzem, lecz tlenem. Ten ostatni podawano, łącząc zbiornik z tlenem (gumowy worek) z wdechowym wentylem maski. Czas trwania normalnego oddychania tlenem 1 — 2 min., poczem, po szybkiem zwolnieniu wentyla, następował natychmiastowy start.

Bezpośrednim rezultatem oddziaływania inhalacji O_2 okazało się zwiększenie wydolności pracy, t. zn. każdorazowe skrócenie czasu trwania sprintu (wykres Nr. 2).

WYKRES Nr. 2.



Diminution de la durée de la course de vitesse après l'inhalation d'oxygène.

Głównej przyczyny tego zjawiska należy upatrywać w przedłużeniu czasu trwania stanu bezdechu, jako momentu decydującego o wyniku opisywanego wysiłku. O znaczniejszych wpływach podniesienia procesów oksydacyjnych w tkankach nie może być mowy, gdyż napięcie tych procesów nie jest regulowane ilością rozporządzalnego O_2. Pomimo wzrostu parcjalnego ciśnienia O_2 w pęcherzykach płucnych z 152 mm. Hg (w normalnej atmosferze) do 760 mm. Hg. przy inhalacji czystego tlenu — nasycenie Hb tlenem prawie nie zmienia się. Dodatkowe, bardzo nieznaczne ilości O_2 mogą być rozpuszczone tylko w osoczu krwi.

Poprzedzające wysiłek wypełnienie płuc tlenem pozwala zatem, jak stwierdziły prace *Vernon'a, Haldane'a* i *Poulton'a*[13]). *L. Hill'a* i *M. Flack'a*[14]), na oddalenie chwili przerwania wstrzymania oddechu. To ostatnie dzieje się, według *J. Haldane'a* i *E. Poulton'a,* w rezultacie pośrednich następstw coraz bardziej rozwijającej się anoksemji przez nagromadzenie się kwaśnych metabolitów *(Henderson*[15]), wprawiających ośrodek oddechowy w stan hyperfunkcji. Podniesienie ciśnienia tlenu w pęcherzykach płucnych przedłużało w doświadczeniach *L. Hill'a* i *M. Flack'a* apnoë do 160 sek.

Pomijając zatem wszystkie inne ewentualne wpływy nadmiaru O_2 w powietrzu wdechowem, łącznie z możliwym wpływem na ekonomiczniejszą pracę serca, — zaobserwowane przez nas podniesienie wydajności krótkotrwałego wysiłku odnosimy do korzystnego w tych warunkach czasu wstrzymania oddechu.

Zanotowany wzrost szybkości jazdy, wahający się od 6.2% do 2.3%, — występuje szczególnie wyraźnie u osobnika mniej wytrenowanego (Jar.), wykazującego w warunkach normalnych czas najgorszy.

W porównawczem zestawieniu wyników doświadczeń (tab. VI) daje się naogół stwierdzić pewną zależność pomiędzy normalną szybkością jeźdźców a przyśpieszeniem po podawaniu

---

[13]) J. HALDANE and E. POULTON. The effects of want of oxygen on respiration. Journ. of Physiol. Vol. 37. N. 5, 6, 1908.

[14]) L. HILL and M. Flack. The effects of excessif carbon dioxide and of want of oxygen upon the respiration and circulation. Journ. of Physiol. Vol. 37. N. 2. 1908.

[15]) Y. HENDERSON. Acapnia and shock. — Amer. Journ. of Physiol. Vol. 25. N. I, 2. 1910.

TABELA VI.

Wpływ inhalacji O_2 na czas jazdy szybkościowej.
L'influence d'inhalation du O_2 sur la durée du cours de vitesse.

Badany Sujet	Czas biegu bez inhalacji O_2 Dureé du cours sans inhalation du O_2	Czas biegu po inhal. O_2 Dureé du cours aprés l'inhalation du O_2	% wzrost szybkości L'augmentation de vitesse du cours en %
Jar.	19.2'	18'	6.2
Ol.	18'	17.2'	4.4
Pod.	17.2'	16.4'	4.6
Frącz.	17'	16.6'	2.3

tlenu. Widzimy więc, że wprawniejsi korzystają przy tem w mniejszym stopniu. Pochodzi to stąd, że aczkolwiek, w porównaniu z jednostkami mniej wytrenowanemi, większa odporność ośrodka oddechowego na następstwa niedotleniania krwi pozwala wytrenowanym, przy wypełnieniu płuc tlenem, na znaczniejsze opóźnienie momentu rozpoczęcia oddychania, to jednak może ono przesunąć wynik ćwiczenia tylko na nieznaczną odległość, dzielącą normalny wyczyn osobnika od maksymalnych granic jego wydolności fizycznej. Stan wytrenowania pozwala osobnikowi, pod względem ostatecznego wyniku pracy dać z siebie to maximum, do osiągnięsia którego jednostce niewytrenowanej pozostaje droga znacznie dłuższa, dająca możność wydajniejszej kompensacji tlenem. To ostatnie nietylko wpływa na przedłużenie stanu apnoë oraz obniża wielkość wentylacji płuc podczas sprintu (wykres Nr. 3) przez zwolnienie i pogłębienie ruchów oddechowych *(Henderson)*, lecz warunkuje jednocześnie bardziej ekonomiczne krążenie. Wskazane zjawisko podkreślone zostaje, między innymi, przez *Haldane'a* i *Dautrebande**), obserwujących zwolnienie krążenia krwi w stanie spoczynku, przy podniesieniu ciśnienia O_2 w płucach. Podczas okresu wypoczynkowego zanotowaliśmy zwolnienie rytmu oddechowego oraz zmniejszenie liczby tętna.

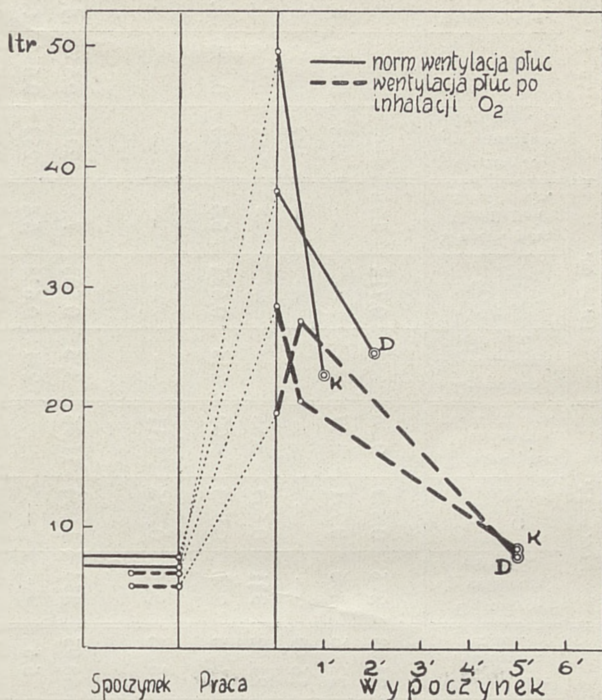
Wypoczynek.

Natychmiast po zaprzestaniu pracy rozpoczyna się w ustroju okres przywrócenia normalnej równowagi funkcjonalnej

---

*) wlg. EPPINGER H. Das Versagen des Kreislaufes. 1927.

WYKRES Nr. 3.



Wpływ inhalacji O_2 na wentylację płuc.
L'influence d'inhalation O_2 sur la ventilation pulmonaire.
— — — Ventil. pulmon. après inhalation O_2.

Jest to likwidacja pozostałości nadczynności narządów oraz proces odnowy wyczerpanych zapasów źródeł pracy mechanicznej. Przebieg zmian oddechowych uzależniony jest wówczas od rodzaju i intensywności dokonanego wysiłku, przyczem szybkość tych przemian może być do pewnego stopnia miernikiem wydolności fizycznej osobnika. Zjawiskiem najbardziej miarodajnem w tym względzie jest natężenie zużycia tlenu, świadczące o koszcie fizjologicznym dokonanej pracy. Uzupełnienie wyładowania energji przebiega początkowo równolegle do przemiany wytworzonego kwasu mlekowego, trwającej od kilku minut do paru godzin, zależnie od rodzaju pracy. Pewne zaburzenia bilansu gospodarki energetycznej ustroju po wysiłkach wyjątkowo forsownych, jak stwierdzają odnośne spostrzeżenia, mogą występować nawet po wielu godzinach wypoczynku.

TABELA VII.

Nr. protok. Nr.	Badany Sujet	Spoczynek przed pracą Avant le travail			Wypoczynek po pracy Repos après le travail												
						1' — 3'			4' — 14'			15' — 30'			31' — 60'		
		O_2 zużyto O_2 consommé cm³/min.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Wentyl. płuc. Ventilation pulm. ltr/min.	Rodzaj pracy Course	O_2 zużyto O_2 consommé cm³/min.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Wentyl. płuc Ventilation ltr/min.	O_2 zużyto O_2 consommé cm³/min.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Wentyl. płuc Ventilation pulm. ltr/min.	O_2 zużyto O_2 consommé cm³/min.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Wentyl. płuc Ventilation pulm. ltr/min.	O_2 zużyto O_2 consommé cm³/min.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Wentyl. płuc Ventilation pulm. ltr/min.
28	Jar.	302	0.831	6.90	Sprint	700	1.310	24.93	296	0.809	9.26	251	0.714	5.78	—	—	—
44	Zajf.	264	0.847	7.78	„	555	1.622	22.46	296	0.791	8.47	—	—	—	252	0.682	6.75
49	Skrz.	290	0.817	7.16	„	476	1.284	16.69	—	—	—	—	—	—	199	0.645	6.45
81	Sal.	187	1.149	6.35	„	772	1.430	26.52	321	0.669	8.65	—	—	—	253	0.746	6.36
33	Pod.	225	0.893	5.70	kilka okrążeń	681	1 480	21.36	280	0.933	9.00	245	0.634	6.4	240	0.584	5.80
57	Szym.	305	0.886	9.37	quelques tours de piste	960	1.049	26.38	386	0.876	1.11	—	—	—	—	—	—
20	Kol.	304	1.012	9.39	„	679	1.506	30.95	354	1.000	11.96	326	0.583	7.22	205	0.552	4.93
64	Dol.	274	0.907	7.25	10 klm.	555	1.102	16.62	—	—	—	231	0.628	5.4	263	0.654	6.11
39	Mich.	269	0.934	6.80	„	957	1 190	28.81	—	—	—	396	0.759	10.37	310	0.756	82.5
70	Wol.	262	0.829	6.30	„	652	1.356	23.16	—	—	—	244	0.699	6.40	246	0.651	5.60

50, 60-cio minutowa obserwacja okresu wypoczynkowego w naszych doświadczeniach nie ujmuje oczywiście całości procesu wyrównawczego, wykazuje jednak jego najbardziej charakterystyczne etapy. Jak widać z danych tab. VII w pierwszych minutach po ukończeniu pracy, zgodnie z odnośnemi spostrzeżeniami *Hill'a*[16]), sprawy wypoczynkowe, t. zn. odpowiadające im zmiany oddechowe, przebiegają znacznie szybciej, aniżeli w późniejszych odstępach czasu. Zarówno wentylacja płuc, jak i zużycie tlenu oraz wydalanie dwutlenku węgla wykazują na początku dość gwałtowny spadek, zbliżony w swej postaci graficznej do krzywej wykładniczej. Charakter krzywej pozostaje w głównych zarysach jeden i ten sam, niezależnie od rodzaju dokonanego wysiłku (wykres Nr. 4). Stopień omówionego spadku występującego w 1 — 3 min. po ukończeniu pracy, jest różny dla wentylacji płuc, zużycie O_2 i wydalania CO_2. Żadne z tych zjawisk nie osiąga jednak swego poziomu spoczynkowego.

Pierwsze minuty wypoczynku przypadają na okres, kiedy większa część wytworzonego kwasu mlekowego pozostaje jeszcze w mięśniach. Przesunięcie odddziaływania krwi w kierunku kwasoty dochodzi do swego maximum dopiero po 3—4 min. wypoczynku *(Hill A.*[17]*)*, kiedy po przejściu kwasu mlekowego do krwi równowaga pod względem zawartości tego kwasu w mięśniach i we krwi zostaje przywrócona. Należy sądzić, że wydalenie znacznych ilości CO_2, tak wytworzonego poprzednio jak i powstającego przy spalaniu części kwasu mlekowego, oraz jednoczesne wiązanie przechodzącego do krwi kwasu mlekowego przez dwuwęglany i inne moderatory krwi, nie dopuszczają przytem do znaczniejszego wzrostu stężenia H-jonów krwi. Nagły spadek wentylacji płuc w tym okresie tłumaczymy hypofunkcją ośrodka oddechowego, występującą naskutek zmniejszenia po ukończeniu pracy ilości kwaśnych przetworów przemiany w ośrodku oddechowym. Stan kwasowości ośrodka, który, według teorji *Gesell'a*[17]*)* i potwierdzających ją wyników najnowszych studjów *McGinty'ego*[18]*)*, odgrywa główną rolę w chemicznej regulacji wentylacji płucnej, ulega natychmiast po zaprzestaniu pracy odpowiednim zmianom. Te ostatnie polegają na ob-

---

[16]) *Hill A.* and *Long C.* Muscular exercise, lactic acid, and the supply and utilisation of oxygen. Ergebn. der Physiologie B. 24 1925.

[17]) *Hill A.* Muscular Activity. Baltimore. 1926.

niżeniu ilości kwasu mlekowego ośrodka oddechowego, w następstwie wzrostu aprowizacji mózgu w tlen podczas ustalenia po pracy status quo rozmieszczenia krążącej w ustroju krwi. Zmiany warunków krążenia po pracy sprawiają, iż znaczne ilości krwi, odpływającej od wypoczywających mięśni sprzyjają likwidacji zjawisk pewnego niedotleniania układu nerwowego ośrodkowego, niewątpliwie istniejącego podczas intensywnej pracy. Stąd też obniżenie koncentracji H-jonów ośrodka oddechowego oraz następczy spadek wentylacji płucnej. Wskazany przebieg zjawisk ma dużo prawdopodobieństwa, szczególnie o ile się zważy, że tonizujące działanie stężenia H-jonów krwi na ośrodek oddechowy, jak już zaznaczono wyżej, nie posiada w tym okresie roli dominującej.

Poza zmianami regulacji chemicznej oddychania, w występowaniu nagłego obniżenia wentylacji płuc po pracy, należy podkreślić możliwości współudziału wpływów natury nerwowej. O ile więc, jak potwierdza *Bainbridge*[19]), ośrodki rdzenia przedłużonego mogą być drogą impulsów centralnych lub też dośrodkowych, wprawiane w stan wzmożonego napięcia jeszcze przed rozpoczęciem pracy, — możemy przypuścić, że po zaprzestaniu pracy powinno następować, jako reakcja, przerwanie wskazanego wpływu kompleksu odruchowego. Ustanie działania owych mechanizmów koordynacyjnych, które, według *Bainbridge'a, Krogh'a* i *Lindhard'a* oraz (*Herxheimer'a* i *Kost'a*[20]), warunkują przed pracą wzrost wentylacji płucnej, przyspieszenie tętna oraz podniesienie ciśnienia krwi, powinno też spowodować obniżenie tonusa odnośnych ośrodków nerwowych.

Poziom spadku wentylacji płuc w pierwszych 1 — 2 min. wypoczynku poza dość dużemi wahaniami, zależnie od indywidualnych właściwości oddychania, wykazuje do pewnego stopnia

---

[18]) cyt. w/g. *Boyer P.* La regulation chimique de la respiration. Les échanges respiratoires. Chahine 1928. Paris.

[19]) *Daniel A. Mc. Ginty.* The regulation of respiration XXV. Variations in the lactic acid metabolism in the intact brain. Amer. Journ. Physiol. V. 88. 1929.

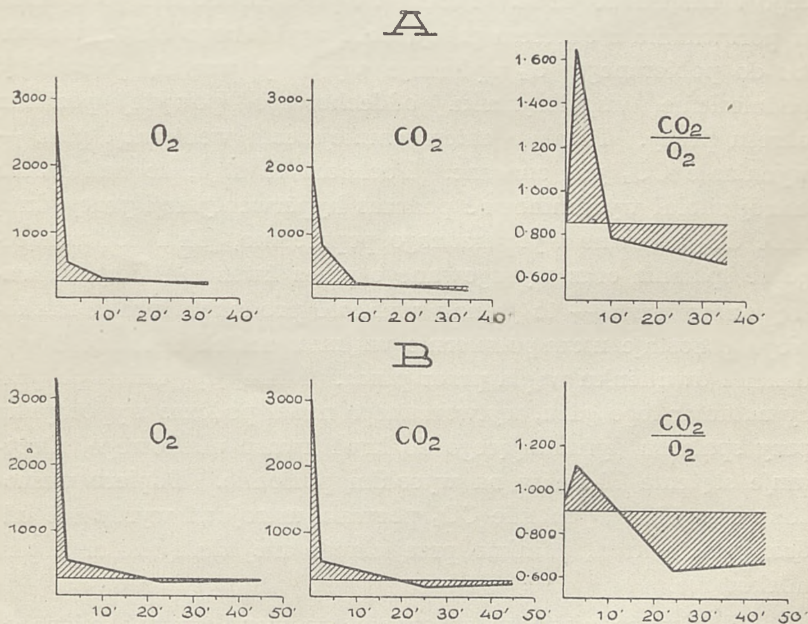
[20]) *Bainbridge F. A.* The Physiology of muscular exercise. Longmans. 1923. London.

[21]) *Herxheimer H.* u. *Kost R.* Das Verhältnis von Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung zur Ventilation bei harter Muskelarbeit. Zeitschr. f. klin. Med. 108. B. 1—3. H. 1928.

zależność od intensywności wysiłku oraz wywołanej przez niego hyperwentylacji.

Przy porównaniu wielkości oddychania w pierwszej minucie po biegu, spadek wentylacji płuc po krótkim sprincie waha się od 58.1 — 28.5% wielkości okresu pracy. Duża rozpiętość różnic szybkości obniżenia wentylacji płuc świadczy, że podczas krótkiego intensywnego wysiłku przebieg wymiany gazowej, podyktowany wymaganiami natury chemicznej, ulega jednak pozatem dużym wpływom nerwowym. Jazda na kilka okrążeń, połączona ze znaczniejszym wzrostem wentylacji płuc, wykazuje już mniejsze różnice oraz większy spadek wentylacji w pierwszych minutach wypoczynku, w porównaniu ze sprintem. Spadek hyperwentylacji w stosunku do okresu pracy wynosi tu przeciętnie około 60%, dochodząc po biegu na 10 klm. przeciętnie do 70%. Porównanie tych 3-ch obserwowanych rodzajów

WYKRES Nr. 4.



Przemiana oddechowa w okresie wypoczynku po pracy.
A — po sprincie, B — po biegu 10 klm.

Métabolisme après le travail.
A — après la course de vitesse, B — après la course de fond.

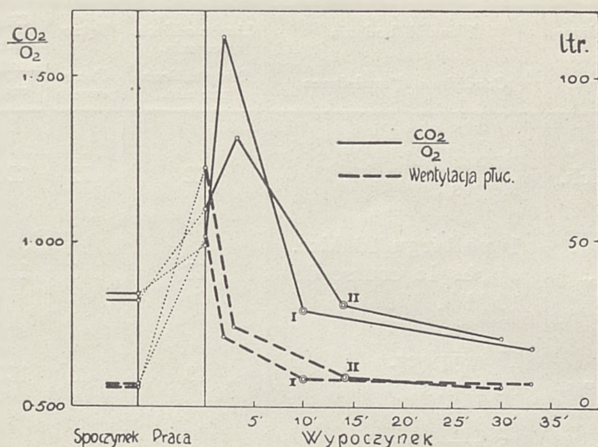
jazdy wskazuje, że intensywniejszy wysiłek, łącząc się z wyższym stopniem hyperwentylacji płuc, powoduje jednocześnie większy spadek wentylacji w pierwszych minutach wypoczynku. W porównaniu z oddychaniem przed pracą, wzmożone oddychanie omawianego okresu wypoczynkowego uwarunkowane jest znaczniejszem pogłębieniem ruchów oddechowych, aniżeli ich przyspieszenie. Lepszy stopień wytrenowania wydaje się naogół wpływać na wzrost szybkości spadku hyperwentylacji pracy.

Obniżenie wymiany gazowej w płucach, uzależnione od wyżej omówionych zmian wypoczynkowych oddychania, w porównaniu z danemi wydalania CO_2, powoduje bardziej zaznaczone zmniejszenie pochłaniania tlenu.

Spadek poziomu zużycia O_2 wskazuje, że, wobec ustania obfitej produkcji kwasu mlekowego w ustroju, pobierane ilości tlenu są wystarczające oraz odpowiadają możliwej szybkości przebiegu procesów przemiany kwasu mlekowego, dyfundującego z mięśni do krwi. Natomiast pomimo znacznego spadku w porównaniu z okresem pracy, ilość wydalanego CO_2 w stosunku do pobieranego O_2 wykazuje wyraźny wzrost, powodując podniesienie współczynnika oddechowego powyżej poziomu okresu pracy. Pomimo zatem zmniejszenia wentylacji płuc — wydalanie CO_2 jest znaczne. Pochodzi to stąd, że aczkolwiek ustrój zdołał wyeliminować podczas hyperwentylacji pracy dużą ilość CO_2 zarówno wytworzonego poprzednio, jak i pochodzącego ze spalania oraz wyrugowanego przez kwas mlekowy z dwuwęglanów krwi, — to jednak szybkość produkcji kwasu mlekowego pozostaje niewspółmiernie większa, aniżeli możliwość wydalania dwutlenku węgla przez płuca. Istniejący jeszcze po pracy nadmiar tego gazu, wytwarzanego nadal podczas wypoczynku przy spalaniu dyfundującego do krwi kwasu mlekowego, utrzymuje stężenie H-jonów na wysokim poziomie. Dopiero wzmożone i szybkie wydalenie CO_2 pozwala ustrojowi wyrównać oddziaływanie krwi, pomimo przejścia do niej dużej ilości kwasu mlekowego.

Wskazane zjawiska sprawiają, że współczynnik oddechowy, zbliżający się podczas pracy do jedności, a nawet w kilku przypadkach, przy znaczniejszej hyperwentylacji, przekraczający jedność, — wzrasta w pierwszych minutach wypoczynku jeszcze bardziej.

WYKRES Nr. 5.



Wentylacja płuc i współczyn. oddech. po pracy (sprint).
Ventilation pulmonaire et quotient respiratoire après le travail (cours de vitesse).
— $\frac{CO_2}{O_2}$, — — — ventilation pulmonaire.

Niezależnie od stopnia intensywności obserwowanej przez nas pracy, z wyjątkiem jednego doświadczenia (Dol. Nr. prot. 8), — współczynnik oddechowy powyżej jedności stanowi regułę. Maksimum zanotowanego podniesienia współczynnika oddechowego — 1.770 (Skrzel. Nr. prot. 56). Należy zaznaczyć, że lepsza forma treningowa idzie w parze z mniej znacznym wzrostem współczynnika oddechowego w pierwszym okresie wypoczynkowym. Zjawisko to pokrywa się z zanotowanym przez nas bardziej zaznaczonym spadkiem wentylacji płuc u lepiej wytrenowanych oraz wskazuje pośrednio na mniejsze zakłócenie kwasowo - zasadowej równowagi krwi u tych jednostek.

W przebiegu dalszego wypoczynku, po omówionym okresie ostrych zmian oddechowych, następuje jak widać z wykresu Nr. 5, bardziej łagodny spadek wentylacji płuc, która po krótkotrwałym biegu wraca przeciętnie po 30 — 35 min. do normy, w kilku zaś przypadkach nieco spada poniżej poziomu spoczynkowego. Czasu powrotu wentylacji płuc po jeździe 10 klm., wobec ograniczonego czasu badania, ustalić nie zdołano. W 2-ch doświadczeniach wentylacja płuc po 45 — 50 min. wypoczynku spada przytem poniżej wielkości spoczynkowej, w jednym zaś

TABELA VIII.

Nr. protok. Nr.	Badany Sujet	Warunki badania Conditions d'expérience	Liczba oddech. na min. Respirations par min.	Tętno Pouls par min.	Ciśnienie krwi Pression artér. max.	min.
39	Mich.	Spoczynek Repos	12	72	120	78
41	„	1' po biegu 10 klm. après la course de 10 klm.	18	110	118	76
42	„	17' wypocz. de repos	13	88	118	80
43	„	45' wypocz. de repos	11	72	118	74
64	Dol.	Spoczynek Repos	18	60	110	80
67	„	$\frac{1}{2}$' po biegu 10 klm. après la course de 10 klm.	24	108	122	88
68	„	25' wypocz. de repos	15	76	114	84
69	„	45' wypocz. de repos	18	64	112	86
70	Wol.	Spoczynek Repos	20	60	120	68
72	„	$\frac{1}{2}$' po biegu 10 klm. après la course de 10' klm.	25	108	118	86
73	„	25' wypocz. de repos	23	92	118	80
74	„	50' wypocz. de repos	21	76	118	74

doświadczeniu pozostaje po 45 min. jeszcze powyżej normy. Wskazuje to, że naogół zaburzenia oddechowe po biegu długodystansowym w porównaniu z wysiłkiem krótkotrwałym są wyrównywane po znacznie dłuższym wypoczynku. Zanotowane zakłócenie równowagi oddechowej, jak wynika z dalszej analizy pozostaje nadal dość znaczne, wtenczas gdy dane ciśnienia krwi i tętna (Tab. VIII) w 45 — 50 min. po dokonaniu pracy, wskazują poniekąd na przywrócenie krążenia normalnego.

Do bardziej czułych objawów długotrwającej likwidacji pozostałości dokonanego przez ustrój wysiłku należą zatem zmiany pochłaniania tlenu oraz wydalania dwutlenku węgla.

Gwałtowny spadek tych elementów wymiany gazowej bezpośrednio po pracy przechodzi w okres bardziej łagodnego obniżenia ich, dochodzącego w większości przypadków (pomiędzy 14 a 33' wypoczynku) do poziomu poniżej norm spoczynkowych. Częstość występowania zanotowanego w naszych doświadczeniach spadku poniżej normy wynosiła dla zużycia O_2 — 77%, dla wydalania CO_2 — 88%.

Ostre a później stopniowe zmniejszenie zużycia O_2 wskazuje na to, że, po intensywnem spalaniu kwasu mlekowego w mięśniach, w pierwszych minutach wypoczynku następuje znacznie powolniejszy proces przemiany kwasu mlekowego, przedostającego się do krwi. Obniżenie zużycia O_2 bynajmniej nie idzie przytem w parze ze zmniejszeniem kwasu mlekowego we krwi. Jak stwierdzają odnośne badania *Janssen'a* i *Jost'a, Embden'a* i *Ferguson'a*[22]) oraz *D. Cordier'a* i *H. Magne'a*[23]) — poza przemianą kwasu mlekowego w mięśniach i krwi, dużą część w likwidacji pozostałości pracy przypada na czynność wątroby. Resynteza glikogenu w wątrobie z wytworzonego w mięśniach kwasu mlekowego stanowi więc zasadniczy moment w wypoczynkowem wyrównaniu zjawisk znużenia. Powolność owej drugiej fazy wypoczynku wskazuje, że proces ten jest bardziej ekonomiczny, w porównaniu z szybkością zmian w pierwszych minu-

---

*) w/g. *Schenk'a* i *Stähler'a*, cyt. bibl. Nr. 11.

[22]) *Embden G. Ferguson K. L.* Uber die Einwirkung der Entleberung auf die Skelettenmuskulatur. Pflüg. Arch. B. 223. S. 195. 1929.

[23]) *Cordier D.* et *Magne H.* Sur metabolisme de hydrates de carbon au cours du travail musculaire. C. R. de la Soc. de Biol. T. III. p. 829. 1929.

[24]) *Schenk P.* u. *Stähler F.* Der Einfluss körperlicher Arbeit auf unseren Stoffwechsel, Zeitsch. f. experim. Med. 67. B. 1—2 H. 1929.

tach po pracy — podczas wyrównania długu tlenowego i nadmiernego zakwaszenia krwi.

Zanotowany przez nas spadek zużycia O_2 poniżej wielkości spoczynkowej przeczy spostrzeżeniom *A. Hill'a*, obserwującego w 5 — 10 min. po krótkich, oraz w 80 min. po bardzo intensywnych lub długotrwałych wysiłkach — powrót zwiększonego zużycia O_2 do normy. Częste zmniejszanie zużycia O_2 podczas wypoczynku poniżej wielkości spoczynkowej wykazują natomiast badania *Speck'a* i *Kaup'a*)*, oraz *Schenk'a* i *Stahler'a*[24]). A więc dwaj ostatni autorzy obserwują w 29 minucie po biegu na 3000 mtr. występowanie omawianego spadku zużycia O_2 poniżej normy, oraz trwanie jego w ciągu 100 min.

Bezpośrednią przyczynę spadku zużycia O_2 po pracy poniżej normy trudno jest narazie ustalić z całą pewnością. W tłumaczeniu tego zjawiska należy w każdym razie podkreślić takie momenty, jak zależność wymiany gazowej od stopnia zmęczenia mięśni oddechowych, po przebytej intensywnej hyperwentylacji płuc, oraz ewentualne obniżenie powinowactwa Hb do O_2, współczesne ze spadkiem wydalania CO_2. Możliwe też, jak przypuszcza *Schenk,* interwenjuje tu chwilowe zmniejszenie wydajności krążenia, wobec pewnego zmniejszenia siły skurczu mięśnia sercowego (szczególnie przy rozszerzeniach serca po forsownych wysiłkach), lub też znacznego rozszerzenia naczyń włoskowatych w mięśniach.

Do rzędu przytoczonych czynników należy dodać ewentualny wpływ następstw hyperwentylacji okresu pracy w postaci stanu apnoetycznego, przedstawiającego pewne analogje do bezdechu po doświadczalnem wzmożeniu wentylacji płuc[25]). Dłużej trwająca oraz bardzo intensywna hyperwentylacja podczas pracy wytwarza możliwość pogłębienia tej reakcji w postaci opóźnienia zjawienia się oraz przedłużenia redukcji oddychania późniejszego okresu wypoczynkowego.

Co do dwutlenku węgla, to, jak już zaznaczono wyżej, po pierwszym okresie wzmożonego wydalania CO_2 następuje, równolegle do przywracania normalnego pH krwi, stopniowy spadek wydalania tego gazu najczęściej również poniżej poziomu spoczynkowego. Współczynnik oddechowy znacznie przekra-

---

[25]) *Szulc i Zeki.* Studja nad oddychaniem przy zmianie rytmu oddechowego. Przegl. Sport.-lekarski 1929 Nr. 2.

czający jedność w pierwszym okresie wypoczynku, nietylko że powraca do wielkości wyjściowej, lecz spada, jako reguła, znacznie niżej, dochodząc do 0,7 — 0,6, a nawet w jednym przypadku do 0,552 (Kol. Nr. protok. 23). Powyższe zjawisko wskazuje, że przez zredukowanie wydalania CO_2, ustrój stara się wyrównać nowe wahania osiągniętej poprzednio równowagi oddziaływania krwi, zakłócanej obecnie przez znaczne ilości zasad, uwalnianych w ciągu coraz bardziej postępującej spoczynkowej przemiany kwaśnych przetworów pracy. Po początkowem wyrównawczem zubożeniu ustroju w dwutlenek węgla następuje więc faza nagromadzenia tego gazu w ustroju, drogą odpowiednio zmniejszonej wymiany gazowej w płucach. Należy przypuszczać, że zaobserwowane wahania wielkości wydalania CO_2 od nasilenia do spadku — jako charakterystyczna cecha poszczególnych etapów likwidacji następstw intensywnego wysiłku, trwają znacznie dłużej, aniżeli czas, którym rozporządzaliśmy podczas naszych doświadczeń.

4. Streszczenie.

Celem ustalenia przebiegu przemiany oddechowej w zależności od intensywności wysiłku oraz stopnia wydolności fizycznej ustroju dokonano serji doświadczeń na trenujących kolarzach. Do oznaczeń zmian oddechowych zastosowano metodę *Haldane — Douglas'a,* notowano jednocześnie rytm oddechowy, tętno i ciśnienie krwi. Całość doświadczeń uwzględniała przemianę oddechową spoczynkową, zmiany jej podczas pracy oraz okresu wypoczynkowego, obserwowanego w niektórych przypadkach do 60 min. Jako rodzaje różnego natężenia wysiłku, rozpatrywano krótkotrwałą jazdę szybkościową (sprint), jazdę na 1 — 2.5 klm. w tempie średniem oraz jazdę długodystansową (10 klm.).

Praca.

Wzmożenie przemiany oddechowej podczas pracy, odpowiadające natężeniu wysiłku, wykazuje naogół większe lub mniejsze wahania, zależnie od właściwości indywidualnych oraz stanu wytrenowania osobnika. Różnice intensywności pracy sprawiają, że sprint powoduje przeciętnie 6-cio krotny, jazda długodystansowa — 10 a nawet 15-o krotny wzrost wentylacji płucnej. Pod względem wydatku energetycznego rozpatrywane rodzaje pracy należy zaliczyć do wysiłków intensywnych. Przeciętny wydatek energji wynosi: dla jazdy na jedno okrążenie (385 mtr.) — 399

kal. na godzinę, dla sprintu (200 mtr.) — 647 kal. na godz. i dla jazdy na 10 klm. — 950 kal. na godz.

Zużycie O_2 wzrastające, zależnie od tempa pracy (szybkości jazdy) lub też od przedłużenia czasu jej trwania, dochodzi, jako maximum, podczas jazdy 10 klm. do 3.7 ltr. na min., podczas sprintu do 2.8 ltr. na min. Specyficzne warunki oddychania (unieruchomienie klatki piersiowej) przy sprincie podnoszą dysproporcję pomiędzy zapotrzebowaniem na tlen a jego zaopatrzeniem oraz są przeszkodą do ustalenia podczas biegu równowagi przemiany oddechowej (steady state), istniejącej podczas niezbyt forsownych wysiłków trwałych. W przeliczeniu na klg. ciężaru ciała zużycie O_2 wzrasta od jazdy szybkościowej do długodystansowej równolegle do wielkości wentylacji płuc.

Wpływ wytrenowania wyraża się w bardziej ekonomicznej wentylacji płuc oraz mniejszem zużyciu O_2 podczas pracy. Iloraz $\frac{O_2 \text{ cm}^3}{\text{Wentyl ltr.}}$, wahający się w spoczynku od 31 — 54 cm^3. na 1 ltr. powietrza wzrasta u osobników wprawnych oraz pozostaje bez zmian lub też spada przy słabej formie treningowej. Stopień utylizacji powietrza oddechowego stanowi zatem jeden ze sprawdzianów wydolności fizycznej.

Wzrost wydalania CO_2 podczas pracy, przebiegający równolegle do hyperwentylacji płuc, powoduje przy wysiłkach długotrwałych (10 klm.) podniesienie współczynnika oddechowego ponad normę spoczynkową, przekraczając często 1. Po sprincie — nieznaczne podniesienie lub nawet spadek. Obniżenie współczynnika oddechowego idzie naogół w parze z lepszą formą treningową.

Krótkotrwały wysiłek typu jazdy szybkościowej odbywa się w warunkach wstrzymania oddechu (unieruchomienie klatki piersiowej), przyczem wielkość rozwijającego się niedoboru tlenu zależna jest głównie od stopnia utylizacji powietrza oddechowego. Inhalacja tlenu, poprzedzająca wysiłek omawianego typu wpływa, przez przedłużenie czasu trwania apnoë, na zwiększenie wydajności pracy, bardziej zaznaczone u osobników słabiej wytrenowanych.

Wypoczynek.

Sprawy wypoczynkowe, t. zn. odpowiadające im zmiany oddechowe, przebiegają znacznie szybciej w pierwszych minutach wypoczynku, aniżeli w późniejszych odstępach czasu.

Wentylacja płuc, zużycie O_2 oraz wydalanie CO_2 wykazują gwałtowny spadek w 1 — 3 min. po pracy.

Poziom zmniejszenia wentylacji płuc w pierwszym okresie wypoczynku (1—2 min.) wykazuje zależność od intensywności pracy. Po sprincie waha się od 58.1 do 28.5%, po jeździe na kilka klm. dochodzi przeciętnie do 60%, po 10 klm. — do 70% — wielkości okresu pracy.

Pomimo spadku wentylacji płuc wydalanie CO_2 w stosunku do pobierania O_2 jest wzmożone, tak że współczynnik oddechowy wzrasta jeszcze bardziej oraz jest jako reguła powyżej 1. Zanotowane maximum współczynnika — 1.770.

Po 1-ym ostrym okresie wypoczynkowym przebieg likwidacji pozostałości pracy jest znacznie wolniejszy.

Wentylacja płuc po wysiłku krótkotrwałym, okazując łagodny spadek, wraca po 30 — 35 min. do normy, lub też spada niekiedy poniżej normy. Po pracy długotrwałej wentylacja płuc po 45 — 50 min. wypoczynku jest jeszcze powyżej lub też poniżej normy, wtenczas, gdy tętno i ciśnienie krwi wracają do wielkości spoczynkowych.

Ostry spadek zużycia O_2 i wydalania CO_2 przechodzi w drugim okresie wypoczynku w obniżenie bardziej stopniowe, dochodzące najczęściej do poziomu poniżej norm spoczynkowych.

Wyrównawcze zatrzymywanie w ustroju CO_2 po nadmiernem wydaleniu go podczas pracy i pierwszych chwil wypoczynku powoduje spadek współczynnika oddechowego poniżej wartości spoczynkowej. (W jednym z doświadczeń — do 0.550).

Do ustalenia powrotu przemiany oddechowej do normy badania okresu wypoczynkowego powinny być przedłużone powyżej jednej godziny.

Dr. M. Obtułowicz.

WPRAWA A ZUŻYCIE TLENU.

Z pracowni fizjologicznej Studjum W. F. U. J. dyr. prof. dr. Maydell.

W życiu codziennem spotykamy się często z tem zjawiskiem, że ludzie wykonujący stale tę samą pracę, wykonują ją znacznie sprawniej i mniejszym wysiłkiem niż inni, wykonujący tę samą pracę rzadziej, lub tylko przypadkowo. Ludzie wykonujący swą pracę biegle, mówiąc inaczej, do swej pracy wprawieni, umieją do jej wykonania użyć tylko niezbędnie potrzebnych mięsni i nerwów, nie używając innych. U takich ludzi spotykamy się ze znacznie silniejszym rozwojem pewnych grup mięśniowych i ze znacznie sprawniejszym aparatem nerwowym, te mięśnie unerwiającym, niż u innych. Mamy do czynienia z przystosowaniem się organizmu do pewnych warunków pracy, organizm wykonuje ją z możliwie małym wysiłkiem.

Nasuwa się pytanie czy i w innych podobnych okolicznościach organizm również potrafi się przystosować. Czy także i przy zwiększonem zapotrzebowaniu tlenu potrafi organizm zużywać ekonomiczniej niż zwykle doprowadzony tlen. Byłoby to zjawisko analogiczne do wyżej wspomnianego, tam organizm dostosował się do wykonywania pewnej pracy, tu dostosowałby się do zwiększonego zapotrzebowania tlenu. Należałoby się spodziewać, że wystąpią wyraźne różnice co do zużycia tlenu u takich ludzi, którzy stale lub b. często wykonują ciężką pracę fizyczną ,w porównaniu z innymi, którzy takich prac nie wykonują. Sądząc z analogji obu wspomnianych zjawisk należałoby się spodziewać, że ludzie wprawieni do wykonywania ciężkich prac stosunkowo mniej tlenu będą zużywali w czasie wykonywania pewnej ciężkiej pracy fizycznej, niż inni, do ciężkiej pracy nie nawykli.

Ustrój bardzo szybko i z wielką czułością reaguje na zmiany w utlenieniu krwi, na małe stosunkowo zmiany odpowiada dużemi odchyleniami od normalnej funkcji oddechowej. Czynnikiem, który miał wpływać w moich doświadczeniach na zwiększenie zapotrzebowania tlenu ,miała być praca fizyczna, wykonywana przez uprawiających ćwiczenia gimnastyczne w czasie ćwiczeń. Dzięki wielkiej uprzejmości i życzliwości Zarządu Sokoła Krakowskiego, mogłem sobie dobrać wśród ćwiczących członków Sokoła odpowiedni do badań materjał. Program mych badań był następujący: mając do dyspozycji kilka grup ludzi różnego wieku i różnej wprawy, podzieliłem ich. zależnie od wieku i od stopnia wprawy. W grupie starszych od 18 — 26 lat oddzieliłem ćwiczących dłużej niż 2 lata od ćwiczących krócej niż 2 lata. Młodsi w wieku od 10 — 16 lat tworzyli dwie grupy, jedną ćwiczących kilka miesięcy, drugą zaś takich, którzy dopiero zaczynali uprawiać ćwiczenia cielesne. Celem badań było stwierdzenie, jak się przedstawia stosunek zużycia tlenu przed i po ćwiczeniu u ludzi wprawionych do ćwiczeń cielesnych i u niewprawionych. Do rozmiarów użyłem spirometru Krogha. Przyrząd ten jest głównie przeznaczony do badań klinicznych nad przemianą gazową, a zastosowanie go w moich pomiarach, ze względu na nieco mniej korzystne niż w klinikach warunki badania, musiało ulec pewnym odstępstwom od przepisanej normy. Ćwiczenia gimnastyczne odbywały się w godzinach wieczornych, w tych też godzinach jedynie mogłem wykonywać pomiary. Nie mogłem wobec tego pomiarów kontrolnych wykonywać naczczo. Nie mogłem też domagać się od ćwiczących zachowania odpowiedniej diety. Wyniki uzyskane po wykonaniu ćwiczenia porównywałem z wynikami pomiarów wykonanych przed ćwiczeniem. Ponieważ badanie kontrolne (przed ćwiczeniem) i właściwe po ćwiczeniu odbywało się tego samego dnia w odstępie czasu zaledwie godzinnym, przyjąłem, że wpływ, jaki na oddychanie mogły wywrzeć zarówno dieta jak i praca w ciągu dnia wykonana przed ćwiczeniem, odnosił się zarówno do pomiarów kontrolnych jak i właściwych. Przebieg badania był następujący: po zebraniu dokładnych wywiadów co do wieku, zajęcia, czasu od którego uprawia sporty i ćwiczenia cielesne, po ogólnem zbadaniu narządu krążenia i oddychania, oznaczałem u badanego wagę, i wysokość. Przed pomiarem kontrolnym (przed ćwiczeniami), wyczekiwałem tak długo, aż tętno i czę-

stość oddechów się ustaliły, a następnie wykonywałem pomiar przy pomocy spirometru. Po wykonaniu pomiaru badany udawał się do sali gimnastycznej i tam łącznie z innymi wykonywał ćwiczenia gimnastyczne przez 1 godzinę. Po ćwiczeniu wykonywałem drugi pomiar. Z krzywych zapisanych przy pomocy spirometru można odczytać szereg danych a mianowicie ilość oddechów na minutę, objętość oddechów w litrach, ilość zużytego tlenu w litrach. Z tych danych obliczałem średnią objętość tlenu zużytego w przeciągu 10 minut a po uwzględnieniu ciśnienia barometrycznego i temperatury i po pomnożeniu przez 4'88 znajdowałem ilość kalorji wytworzonych w 10 minutach. Ilość zużytego tlenu przeliczałem na kalorje z tego powodu, że tablice Benedicta podają normy zużycia tlenu w kalorjach. Wyniki uzyskane porównywałem z tablicami Benedicta, uwzględniając zarazem różnice pomiędzy pomiarami wykonanemi przed i po ćwiczeniu. Wyniki były następujące:

I.	1.	11.65	17.62	5.97	17.62	5.97	0%
	2.	11.42	13.14	1.72	13.32	1.90	1.3%
	3.	11.40	12.38	0.98	12.55	1.15	1.3%
	4.	11.41	19.22	7.81	19.65	8.24	2.2%
	5.	11.37	16.77	5.40	17.32	5.95	3.3%
	6.	11.60	12.58	0.98	13.05	1.45	3.6%
II.	1.	11.36	15.94	4.58	16.64	5.28	4.3%
	2.	11.30	17.33	6.03	18.25	6.95	5.3%
	3.	11.08	13.76	2.68	15.07	3.99	9.5%
	4.	11.60	12.92	1.32	14.49	2.89	12.0%
	5.	10.97	13.51	2.54	15.41	4.44	14.0%
	6.	10.47	11.92	1.45	13.72	3.25	15.0%
III.	1.	8.37	10.32	1.95	13.30	4.93	29.0%
	2.	8.43	9.21	0.78	11.59	3.16	26.0%
	3.	9.18	12.39	3.21	14.25	5.07	14.0%
	4.	8.40	8.78	0.38	10.19	1.79	16.0%
	5.	11.02	12.95	1.93	15.69	4.67	20.0%
	6.	9.46	15.75	6.29	19.66	10.20	23.0%
IV.	1.	8.73	10.35	1.62	18.26	9.53	76.0%
	2.	7.33	11.91	4.58	20.49	13.16	68.0%
	3.	8.41	12.81	4.40	19.16	10.75	49.0%
	4.	9.45	15.11	5.66	19.45	10.0	39.0%
	5.	7.70	11.92	4.22	16.12	8.42	36.0%
	6.	9.77	11.06	1.29	14.97	5.20	34.0%

Gr. I. Wprawni ćwiczący powyżej 2 lat w wieku od 18 — 26 lat.

Gr. II. Wprawni ćwiczący poniżej dwu lat, w wieku od 18 — 26 lat.

Gr. III. Nieprawni ćwiczący od kilku miesiący, w wieku od 10 — 16 lat.

IV. Niewprawni, zaczynający ćwiczenia cielesne w wieku od 10 — 16 lat.

Wyżej podane tablice zestawione są w ten sposób, że z czterech grup ćwiczących wybrałem ludzi zbliżonych wiekiem i sprawnością fizyczną, ażeby możliwie zmniejszyć między niemi indywidualne różnice, i przeprowadziłem badania, starając się o to, ażeby zachować o ile możności te same warunki doświadczenia. Z uzyskanych krzywych odczytałem ilość zużytego tlenu przed i po ćwiczeniu a nadto, podług tablic Benedicta oznaczyłem tę ilość tlenu jakąby powinni byli zużyć będąc na czczo i na odpowiedniej diecie. Obliczenie to było potrzebne z tego względu, że jak już wspomniałem z powodów odemnie niezależnych nie mogłem badań przeprowadzać ani na czczo w godzinach porannych ,a tylko wieczorem i to u ludzi, z których znaczna część pracowała fizycznie w ciągu dnia. Różnice uzyskane przez odjęcie od cyfry pomiaru wstępnego (przed ćwiczeniem) wartości podanej w tablicach Benedicta jako normy, należy położyć na karb diety i poprzednio wykonanej pracy. Natomiast różnice pomiędzy ilością tlenu względnie kalorji przed i po ćwiczeniu trzeba odnieść do zapotrzebowania powstałego wskutek pracy fizycznej wykonanej w czasie ćwiczeń. Ponieważ na zużycie tlenu wywołanego ćwiczeniem wpływa także poprzednio w ciągu dnia wykonana praca a w pewnej mierze i dieta, przeto normą dla moich celów były nie cyfry, podane przez Benedicta. lecz cyfry uzyskane przy badaniu wstępnem, przed ćwiczeniem. Cyfry podane w tablicach odnoszą się do ilości kalorji wytworzonych w ciągu 10 minut. Z podanych rezultatów widać zupełnie wyraźnie ,że długość czasu zaprawy, t .j. czasu, w którym badani uprawiali ćwiczenia cielesne, ma bardzo znamienny wpływ na ilość zużytego w czasie ćwiczenia tlenu. U starszych, ćwiczących więcej niż 2 lata (gr. I) odbycie godzinnych ćwiczeń cielesnych prawie że zupełnie nie wpływa na wzrost zapotrzebowania tlenu (0% — 3.6%), tymczasem u młodszych ćwiczących zaledwie od kilku tygodni różnice w zapotrzebowaniu tlenu przed

i po ćwiczeniach są ogromne i dochodzą do wysokich procentów (gr. IV — 76%). Grupy pośrednie II i III dają wyniki również zgodne w zależności od czasu trwania zaprawy.

Podobne, aczkolwiek już nie tak silnie zaznaczone zmiany znalazłem także i w sposobie oddychania. U wprawnych, ilość oddechów na minutę wzrasta po ćwiczeniu w stosunku do ilości oddechów przed ćwiczeniami o 6%—8%, u mniej wprawnych natomiast wzrost ten wyraża się w cyfrach wyższych, dochodzących do 20%—30%. Mniej wyraźne różnice mogłem stwierdzić w objętości oddechów przed i po ćwiczeniu. Maksymalny wzrost objętości wdechów po ćwiczeniach wynosił u wprawnego 24%, u niewprawnego 50%. Na ogół u ludzi wprawnych akcja oddechowa jest regularniejsza, po ćwiczeniu ilość oddechów na minutę nieznacznie wzrasta, objętość wdechów tylko nieznacznie się powiększa, w stosunku do częstości i objętości oddechów przed ćwiczeniem. U mniej wprawionych lub całkiem niewprawionych, praca fizyczna, w tym wypadku ćwiczenie, bardzo silnie wpływa na akcję oddechową. Częstość oddychania wzrasta — tak samo dość znacznie powiększa się objętość wdechów. Organizm osobnika wprawnego zachowuje się najwidoczniej inaczej aniżeli organizm osobnika mało lub wcale niewprawnego pod względem zapotrzebowania tlenu, powstałego wskutek pracy fizycznej. Jeżeli jeszcze porównamy zachowanie się akcji serca, to także zauważymy wybitne różnice pomiędzy ludźmi z zaprawą a bez niej. Najwyższy, zaobserwowany wzrost tętna, po bardzo forsownem ćwiczeniu wynosił u wprawnego 20% w stosunku do tętna przed ćwiczeniem, u niewprawnych natomiast bardzo często spostrzegałem przyrost 40%—50%. To samo zresztą zjawisko zauważono już dawniej u ludzi ciężko fizycznie pracujących. Prace Krogha nad częstością tętna i szybkością przepływu krwi u ciężkoatletów wykazały ,że u nich częstość tętna nieznacznie stosunkowo wzrasta po wykonaniu ciężkiej pracy. Oznaczenia stopnia utlenienia krwi żylnej i tętniczej u tych ludzi wykazały, że im mniej krwi w jednostce czasu przechodzi przez płuca, tem krew lepiej się utlenia i wobec tego tem większą ilość tlenu może do organizmu doprowadzić. Wyniki uzyskane przy moich pomiarach możnaby w ten sposób tłumaczyć: u ludzi zaprawionych do pracy fizycznej ilość tlenu doprowadzana do organizmu dla pokrycia zapotrzebowania, powstałego wskutek ćwiczenia jest mniejsza niż

u ludzi niewprawnych z jednej strony przez to, że wprawiony dla wykonania ćwiczenia, używa tylko niektórych grup mięśniowych, koniecznych dla wykonania zadania, a więc wykonuje pracę przy minimum wysiłku, z drugiej strony praca innych mięśni jak oddechowych i serca jest też oszczędniejsza, co niewątpliwie na zapotrzebowanie tlenu wpływa. Pozatem organizm wprawnego, jak wiadomo, skuteczniej może walczyć przeciwko zakwaszeniu krwi niż organizm niewprawnego. Natomiast organizm niewprawny dla wykonania pewnych ćwiczeń używa nietylko potrzebnych grup mięśni, ale używa także mięśni pomocniczych, co wywołuje zwiększenie zapotrzebowania tlenu, skutkiem czego akcja oddechowa staje się głębszą i częstszą, wzmożona jednak praca mięśni oddechowych powiększa ze swej strony już i tak zwiększone zapotrzebowanie tlenu. Już z góry można było się spodziewać, co zresztą i obserwacja potwierdziła, że powrót do normy tak tętna, jak i częstości oddychania różnie długiego będzie wymagał czasu u wprawionych i niewprawionych. W ciągu pomiarów mogłem często zaobserwować, że u wprawnych pod koniec pomiaru po ćwiczeniu tak tętno jak i liczba odde chów wracały do normy jeszcze przed ukończeniem pomiaru, mniej więcej po 14 — 16 minutach, podczas gdy u niewprawnych do końca pomiarów były wyższe niż w czasie pomiaru wstępnego.

PIŚMIENNICTWO.

Abderhalden. Lrbch. der biol. Arbeitsmethoden IV. 10.

Haldane. Oddychanie, tłum. I. Siekierskiej, Warszawa 1927.

Barcroft. Die Atmungsfunktion des Blutes, Berlin 1927.

Altrock. Kleine Sportkunde, Leipzig, 1928.

Atzler, Körper und Arbeit, Leipzig 1927.

Buytendijk. Gaswechsel beim Rudern. Tagg. d .d. physiol. Ges. 1920. Ref. Rona 1920. Bd. 2. S. 171.

Lilienstrand, Linhard u. Steinström. Der respiratorische Gaswechsel bei verschiedenen Körperübungen Tgg. d. d. physiol. Ges. 1920. Ref. Rona 1920. Bd. 7. S. 48.

Dirken. Der Gaswechsel beim Rudern IV. tijd. gen. 1921. Bd. 65. S. 404. Ref. Rona, 1921. Br. 7. S. 48.

Krogh. Ugeskrift f. laeger Jg. 84. Nr. 20. S. 525 — 533. Ref. Rona 123, Bd. 15. S. 406.

Dr. Jerzy Kaulbersz — Kraków.

WYSIŁKI FIZYCZNE I KRZEPNIĘCIE KRWI.

(Z Zakładu Fizjologji U. J. Dyrektor: Prof. Dr. Maydell).

Badając wpływ zmęczenia na gospodarkę wodną (1) i stężenie jonów wodorowych we krwi (2), niejednokrotnie spostrzegałem po większym wysiłku fizycznym zmianę w czasie krzepnięcia krwi. Krew, pobierana po dłuższem bieganiu, krzepła często bardzo szybko. Nie mając wtenczas możności przeprowadzenia w tym kierunku systematycznych badań, skorzystałem obecnie z pobytu w pracowni sportowo-lekarskiej, urządzonej w Zakopanem na czas zimowej Olimpjady i zająłem się oznaczeniem początku i końca czasu krzepnięcia krwi u zawodników, zarówno po dłuższym spoczynku, jak i po wielkich i mniejszych biegach narciarskich.

Pobieranie krwi dozwolone było wyłącznie z ucha i tylko u tych zawodników, którzy bez przymusu i chętnie pozwalali na nakłucie. Ilość zrobionych w tych warunkach oznaczeń wynosiła 28, w tem 13 po dłuższym spoczynku i 15 po biegach.

Dla oznaczenia początku czasu krzepnięcia krwi posługiwałem się koagulometrem Búrker'a.

Wchodzące w jego skład szkiełko przedmiotowe z kropelką wody przekroplonej w zagłębieniu, trzymane w stałej ciepłocie 25 stopni, szybko wyjmowało się z przyrządu w chwili wypływania kropli krwi i podkładało pod ucho. Natychmiast po opadnięciu kropli szkiełko wkładano z powrotem do koagulometru. Następnie przez mieszaninę kropli krwi z wodą przeciągało się co ½ min. cienką szklaną pałeczkę aż do chwili, kiedy przy podnoszeniu jej widoczne były nitki włóknika, co jest wyrazem początku krzepnięcia krwi.

Koniec czasu krzepnięcia mogłem oznaczyć tylko parę razy, gdyż najczęściej ilość krwi była niedostateczną. Do tych oznaczeń służył koagulometr, zrobiony u nas w postaci blaszanego

naczynia, wewnątrz którego umocowane było na nóżkach drugie mniejsze naczynie blaszane, a wewnątrz tego ostatniego umieszczone było na obracalnej z zewnątrz śrubie jeszcze jedno naczynie mniejsze i płytsze. To ostatnie naczynie nachylało się przy obrocie śruby w obu kierunkach wzdłuż osi podłużnej. W naczyniu zewnętrznem utrzymywało się litr wody o takiej ciepłocie, aby temperatura powietrza wewnątrz równa była 25-stopni C. W naczyniu wewnętrznem znajdowała się podstawka, którą tworzyły dwa rzędy falisto pozaginanego drucika, otoczonego blaszką poziomą i pionową. Zagłębienia tego drucika były niszami dla włożonych wpoprzek wewnętrznego naczynia szklanych rurek długości 5 ctm. o średnicy 2 mm. Blaszana pokrywka całego przyrządu zawierała duże szklane drzwiczki, przez które można było obserwować przemieszczanie krwi w rurkach przy nachyleniu naczynia wewnętrznego. Wypadnięcie rurek z ich nisz uniemożliwiał pionowy odcinek blaszki, otaczający z zewnątrz po obu stronach zygzakowato pozaginany drucik. W pokrywce znajdowały się ponadto dwa otwory dla ciepłomierzów: jeden mierzył temperaturę wody w naczyniu zewnętrznem, drugi ciepłotę powietrza w naczyniu wewnętrznem. Stała ciepłota 25-stopni C. w naczyniu z rurkami utrzymywaną była przez okresowe podstawianie pod cały przyrząd lampki spirytusowej.

Oznaczenie końca czasu krzepnięcia krwi wykonywało się zapomocą tego przyrządu w następujący sposób: rurki szklane (jak już zaznaczono długości 5 ctm. o średnicy 2 mm.), ocieplone do 25-stopni C. w koagulometrze, przykładane były jednym końcem do kropli krwi, którą wypełniało się je na przestrzeni 1-ctm; natychmiast potem kładzione były z powrotem do koagulometru i co ½ minuty przechylano wewnętrzne naczynie, obserwując przez szklane drzwiczki, czy krew w rurkach się jeszcze przelewa; w chwili, kiedy nachylenie rurek pod kątem prawie że 90 stopni, nie powodowało już przemieszczania krwi, notowano koniec czasu krzepnięcia.

Badania czasu krzepnięcia krwi przed biegami przeprowadzane były na 13-nastu wytrenowanych zawodnikach po dłuższym spoczynku. Dały one rezultat o tyle ciekawy, że można było zauważyć w większości wypadków pewne opóźnienie czasu krzepnięcia krwi w porównaniu z normą u osobników niewytrenowanych. Jak widać z tablicy 1 u 5-ciu z pośród 13-nastu narciarzy początek czasu krzepnięcia krwi (mierzony koagulome-

trem Bürker'a przy ciepłocie 25 stopni C.) nastąpił dopiero później niż po 6-ciu minutach, co u osobników zdrowych niewytrenowanych jest rzadkością, gdyż normalnie krew zaczyna krzepnąć w tych warunkach po 5 — 5½ minutach.

Koniec czasu krzepnięcia krwi, badany u 5-ciu zawodników koagulometrem własnym przy ciepłocie 25 stopni C., następował po 6-ciu do 8-miu minutach.

Po biegach ilość uzyskiwanej krwi była najczęściej za małą dla oznaczenia końca czasu krzepnięcia, tylko 3 razy udało się napełnić jeszcze krwią dostatecznie rurki szklane po wypłynięciu kropli krwi, potrzebnej do zbadania początku czasu krzepnięcia. Z 15-tu zawodników, którym mogłem zrobić nakłucia, 5-ciu było po biegu 50 km.., 7-miu po biegu 18 km., 3-ch po biegu patrolowym 28 km. z przerwą na strzelanie i z obciążeniem wagi około 13 kgr.

Na tabl. 2 podany jest początek i koniec czasu krzepnięcia krwi po biegach, pozatem czas, który upłynął między przybyciem zawodnika do mety a chwilą pobrania krwi oraz czas biegu. Najbardziej stałemi okazują się rezultaty u 7-miu narciarzy po biegu 18 km.; u 2-ch z pośród nich, badanych w 12 — 13 minut po przybyciu do mety, początek i koniec czasu krzepnięcia krwi są wyraźnie przyspieszone w stosunku do normy i wynoszą 3'30", wzgl. 4'30", u 4-ch i nnych ,badanych w 21 — 45 minut, przyspieszenie, choć mniejsze, również istnieje, u jednego tylko początek krzepnięcia krwi przypada na czas normalny (5'30"). Przyspieszenie wynosi więc u 2-ch pierwszych 2-minuty, u 4-ch następnych 1 — 1½ minuty.

TABLICA 1.

Nazwisko zawodnika	Początek czasu krzepnięcia krwi	Koniec czasu krzepnięcia krwi
Hrywniak	6'30"	
Kuraś	7'30"	
Witkowski	6'30"	
Hansson	6'00"	
Bergstroem	6'30"	
Christeanu	6'00"	7'30"
Jenko	5'30"	
Predoievic	7'30"	8'00"
Mitschel	6'00"	
Aschauer	5'30"	7'30"
Lexen	5'30"	
Bujak Fr.	6'00"	7'00"
Lauener	5'30"	6'00"

TABLICA 2.

Bieg KM.	Nazwisko zawodnika	Początek czasu krzepnięcia krwi	Koniec czasu krzepnięcia krwi	Czas biegu	Czas między chwilą przybycia do mety a pobr. krwi
50 km.	Hansson	6'		3,53'30"	6'30"
	Skagnaes	5'30"		4,02'43"	23'
	Stehlik	5'30"		4,50'57"	11'
	Witkowski	7'00"		4,50'07"	20'
	Czekey	6'30"		4,50'33"	31'
18 km	Venzi	3'30"	4'30"	1,39'43"	13'
	Aschauer	3'30"	5'00"	1,30'12"	12'
	Wahl	4'00"		1,35'04"	32'
	Lauener	4'30"		1,36'56"	45'
	Lexen	4'00"		1,49'44"	33'
	Bujak Fr.	4'30"	5'30"	1,40'29"	21'
	Novak P.	5'30"		1,49'57"	34'
28 km. patrolowy	Pawluszkiewicz	3'30"		3,16'13"	12'
	Barton	5'00"		3,12'24"	16'
	Chappeland	4'30"		3,52'50"	9'

Natomiast po biegu 50 km., zmiany czasu krzepnięcia krwi nie były jednolite. Ani razu nie nastąpiło przyspieszenie krzepnięcia, 3 razy krew skrzepła w czasie normalnym, 2 razy zaś z nieznacznem opóźnieniem. Takie opóźnienie czasu krzepnięcia stwierdziłem u 2-ch zawodników, badanych w 20 i 31 minut po przebiegnięciu 50 km. w ciągu 4-ch godzin i 50-ciu minut. Wprawdzie u jednego z nich, badanego również przed biegiem (Witkowski) krzepnięcie zaczynało się też po dłuższym spoczynku później niż normalnie (6 m. 30 sek.), lecz po biegu opóźnienie było jeszcze większe i początek czasu krzepnięcia krwi następował dopiero po 7-miu minutach. U jednego z zawodników (Hansson), badanego przed biegiem i w 6½ minut po 50 km. biegu, zmiany nie było i w obu wypadkach krew zaczynała krzepnąć po 6-ciu minutach.

Biegi 50 km. i 18 km. odbywały się przy kilku stopniach mrozu, natomiast trzeci bieg, 28 km. patrolowy, trwający 3 — 4 godzin z przerwą na strzelanie, przy — 20 stopniach C. Trzej żołnierze, biorący udział w tym biegu, obciążeni ładunkiem 13 kg. wykazywali zmiany, podobne do uczestników biegu 18 km.: u 2-ch nastąpiło przyśpieszenie krzepnięcia krwi o 1 — 2 minut, u jednego zmiany nie można było stwierdzić.

Koniec czasu krzepnięcia krwi, oznaczony 3 razy, następował w 1 — 1½ minuty po jego początku, również w czasie przyśpieszonym.

Czynniki, które powodują opisane zmiany czasu krzepnięcia krwi, są prawdopodobnie różnego rodzaju. Za jedną z przyczyn uważać można zmiany wodnistości krwi po zmęczeniu. Krew zgęszczona krzepnie naogół prędzej od rozcieńczonej, gdyż zawiera większą ilość wszystkich tych składników, które się do powstawania skrzepu przyczyniają. Na podstawie dawniejszych prac (1 i 2) mogę przypuszczać, że największe zgęszczenie krwi następuje w takim stadjum zmęczenia fizycznego kiedy podniesienie temperatury własnej osiąga najwyższy poziom. Dzieje się to wcześniej lub później zależnie od wielkości pracy fizycznej i ciepłoty zewnętrznej. Utrata wody przez wzmożone oddychanie i pocenie trwa ciągle przez cały czas wysiłku fizycznego, ilość wody we krwi może jednak po chwilowem zmniejszeniu powiększać się jeszcze podczas pracy mięśniowej i dlatego po większych marszach często znajdujemy krew rozcieńczoną.

Niestety, jednoczesne badania wodnistości krwi nie mogły być przeprowadzone, również nie zauważono zawodników w tem samem ubraniu przed biegami i po biegach. Możliwe jednak, że jednolity rezultat, otrzymany z badań narciarzy po biegu na 18 km., i wyrażający się przyspieszeniem czasu krzepnięcia, jest wyrazem dużego w tym czasie zgęszczenia krwi. Czas biegu wynosił wtenczas 1 g. 30 min. — 1 g. 49 m., a ciepłota zewnętrzna — kilka stopni poniżej zera.

Również u 2-ch osobników po biegu patrolowym przyspieszenie krzepnięcia mogło być spowodowane zgęszczeniem krwi, gdyż bieg ten aczkolwiek dłuższy, 28 km., trwający 3 — 4 godzin, jednak odbywał się z przerwami na strzelanie i przy temperaturze zewnętrznej około — 20 stopni C.

Natomiast po biegu 50 km. podczas ciepłoty wynoszącej tylko parę stopni mrozu, krew znajdowała się prawdopodobnie u niektórych zawodników w stanie następującego po zgęszczeniu rozwodnienia i może dlatego wolniej krzepła, u innych zaś, u których krzepnięcie odbywało się w normalnym czasie, możliwe, że wtenczas dopiero nastąpiło przejściowe wyrównanie po zgęszczeniu przed rozcieńczeniem.

Naogół zawodnicy, którzy w spoczynku mieli opóźniony czas krzepnięcia, po biegach wykazywali zmiany mniejsze, zgod-

nie z często obserwowanem zjawiskiem, że wogóle wszelkie zmiany po wysiłkach fizycznych u wytrenowanych osobników są mniejsze niż u niewyćwiczonych. Bujak np., u którego początek czasu krzepnięcia krwi przed biegami przypadał na 6 minutę, po biegu wykazywał przyspieszenie tego czasu o 1½ minuty, podczas gdy u Aschauera, którego krew przed biegami zaczynała krzepnąć po 5½ minutach, po biegu ścinała się o 2 minuty wcześniej.

Nie przypuszczam jednak, aby zmiany wodnistości krwi były jedyną przyczyną zmienionego czasu krzepnięcia. Większa ilość produktów przemiany materji oraz soków tkankowych uwalnianych podczas pracy mięśniowej, może też wpływać tutaj w dużym stopniu. Wszak prace B o g g s'a (3) stwierdziły przyspieszające działanie soków organicznych na krzepnięcie krwi, zaś H o r s l e y i K o c h e r'a (4) — takie działanie wyciągów mięśniowych. Powiększoną jest również prawdopodobnie podczas wysiłku fizycznego ilość wydzielanej adrenaliny, która według badań L a B a r r e (5) w ilościach 0,1 — 0,5 mg. na psa ważącego 10 kg. przyspiesza, w ilościach zaś 1 — 2 mg. zwalnia krzepnięcie krwi. Przyspieszenia L a B a r r e tłomaczy łatwiejszem przejściem proseryzmu w serozym, nie przyjmując zmiany fibrynogenu. Również H i r a y a m a (6) znajduje skrócenie czasu między chwilą pobrania krwi a początkiem czasu krzepnięcia po średnich dawkach adrenaliny.

Dalszym czynnikiem wpływającym na czas krzepnięcia krwi może być powiększona ilość CO_2 we krwi w niektórych okresach wysiłku fizycznego, co, jak wiadomo, działa hamująco na krzepnięcie.

Również zmiany oddziaływania krwi wpływać mogą na czas krzepnięcia. Chociaż w następstwie wysiłku fizycznego aktualna reakcja krwi najczęściej zmianom nie podlega, to jednak zasób zasad może być znacznie zmniejszonym. Jak wpływają zmiany reakcji krwi na czas normalnego krzepnięcia, nie jest dotychczas jasno wyświetlone. Podczas normalnego krzepnięcia PH krwi zmniejsza się nieco według K u g e l m a s'a (7). B a m b e r g e r (8) stwierdza, że krew tętnicza psa krzepnie tem wolniej im większy jest jej zasób zasad. Często przyspieszenie albo zwolnienie krzepnięcia krwi pod wpływem różnych czynników idzie w łączności ze zmianą reakcji krwi. Tak np. według M e n t é n'a (9) zastrzykiwanie peptonu powoduje jednocześnie z opóźnieniem

krzepnięcia krwi kwasotę; czem kwasota się bardziej powiększa. tem większe jest zahamowanie krzepnięcia. Hirudyna natomiast, hamując krzepnięcie krwi, nie zmienia kwasoty. Jeśli jednak krew lekko zalkalizować, to czynność hirudyny się wzmaga, jeśli zakwasić — to skrzep powstaje prędzej. Tak samo działa też jad kobry: przy powiększeniu kwasoty krwi traci swoje włosności przeciwdziałające krzepnięciu.

Prac, omawiających wpływ zmęczenia na czas krzepnięcia krwi, znalazłem w literaturze bardzo niewiele. Caccuri (10) podaje, że u ludzi zdrowych po pracy ergostatycznej nastąpiło najpierw zmniejszenie ilości płytek Bizzozera, trwające 6 godzin, potem powiększenie i po 48 godzinach powrót do normy. Ze zmniejszeniem ilości płytek opóźniało się czas krzepnięcia, z powiększeniem — przyspieszało. Caccuri tłomaczy zmiany te odwędrowywaniem płytek pod wpływem produktów zmęczenia do głębiej położonych narządów i tworzeniem nowych płytek w systemie krwionośnym. Hartmann (11) badał czas krzepnięcia krwi kota podczas wysiłku fizycznego spowodowanego biegiem w obracającym się kole. Na 21 wypadków, 13-naście razy nastąpiło skrócenie, 5 razy przedłużenie, czasu, po którym krew zaczynała krzepnąć, 3 razy zaś wynik był niejasny. Za przyczynę tych zmian przyjmuje różne ilości wydzielonej adrenaliny.

Które z wyżej przytoczonych czynników uważać można za przyczynę zmian krzepnięcia krwi u badanych zawodników, mogłyby wykazać dopiero porównawcze badania wodnistości krwi, krzepliwości, zasobu zasad, oddziaływania, ilości płytek, adrenaliny i t. d.

Jako rezultat pracy niniejszej mogę uważać ten stwierdzony fakt, że w niektórych okresach zmęczenia fizycznego, poprzedzających wyczerpanie, początek czasu krzepnięcia krwi bywa wyraźnie przyspieszony.

LITERATURA.

1. *Kaulbersz J.* O wpływie zmęczenia na gospodarkę wodną ustroju w górach i na nizinie. Medycyna doświadcz. i społ. Tom VIII. 1928.
2. *Kaulbersz J.* O wpływie zmęczenia na stężenie jonów wodorowych we krwi i moczu w górach i na nizinie. Medycyna doświadcz. i społ. Tom VIII. 1928.

3. *Boggs.* Deutsches Archiv für Klin. Chirurgie. 79. 1904.
4. *Horsley u. Kocher.* Korrespblatt f. Schweir. Arzte 13. 1913.
5. *La Barre.* Arch. intern. de physiol. 25. 1925. str. 265.
6. *Hirayama.* Tohoku journ. of exper. Mediz. I. 1925.
7. *Kugelmass.* Newton. Cpt. rend. d .s. de la soc. de biol. 87. 1922. 802 i 803.
8. *Bamberger.* Arch. intern. de physiol. 27. 1926. str. 86.
9. *Menten.* Maud. L. Journ. of biol. chem. 43. 1920.
10. *Caccuri.* Policlinico sez. prat. 31. 1924. 1259.
11. *Hartmann.* Frank. Amer. Journ. of physiol. 80. 1927. 716.

Dr. fil. Bohdan Zawadzki.

BADANIA NAD CZASEM PSYCHOMOTORYCZNEJ REAKCJI NA UTRATĘ RÓWNOWAGI.

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PSYCHOTECHNICZNYCH NAD UCZESTNIKAMI ZAWODÓW NARCIARSKICH W d. 5—10 II 1929 W ZAKOPANEM.

Zadanie badań.

Podjęta przez Komisję Lekarską zawodów zakopiańskich inicjatywa przeprowadzenia badań psychotechnicznych na terenie międzynarodowych zawodów narciarskich, — inicjatywa pozbawiona wszelkich tego typu precedensów, — wysunęła szereg niemałych trudności. Inicjatorzy, w słusznem zrozumieniu doniosłości badań psychotechnicznych dla sportu, dążyli do uzupełnienia badań lekarskich badaniami czynników psychicznych w czynnościach sportowych, jednakże nie sprecyzowali wcale zagadnienia, którego przewidziane badania miały dotyczyć. Wybór zagadnienia zaś (ograniczony wskutek tak szczególnych warunków badania, jakie istnieją podczas wielkiej imprezy sportowej) musiał odpowiadać następującym postulatom:

1) zagadnienie winno być doniosłe dla danej gałęzi sportu t. j. dla narciarstwa;

2) badanie powinno zainteresować osoby badane i nie powinno zajmować dużo czasu, najwyżej kilka minut;

3) aparatura musi być możliwie prosta i niekosztowna;

Ponadto sam przez się zrozumiały był postulat, żeby zagadnienie — poza swą praktyczną doniosłością dla narciarstwa — posiadało też i ogólnoteoretyczne znaczenie. — Wreszcie nieobojętny był i postulat ostatni, aby zarówno zagadnienie jak i metoda były w miarę możności oryginalne.

Te postulaty utrudniały ogromnie i wybór tematu i opracowanie metody, zwłaszcza że na przygotowanie badań pozosta-

wiono autorowi zaledwie półtora miesiąca, co w pewnej mierze usprawiedliwia zaznaczone poniżej braki.

Dla wyboru tematu decydującym stał się postulat najbliższego związku zagadnienia ze swoistemi właściwościami narciarstwa. Już pobieżna analiza psychologiczna czynności narciarza wykazuje, że jedną z najważniejszych właściwości psychofizycznych, niezbędnych do skutecznego uprawiania narciarstwa, jest zdolność utrzymywania równowagi w pozycji stojącej t. j. zdolność szybkiego i trafnego odzyskiwania nagle utraconej równowagi. Obok poprawności reakcji istotnym składnikiem właściwego przejawu tej zdolności jest szybkość reakcji na swoisty bodziec utraty równowagi.

Zagadnienie szybkości reakcji psychomotorycznej jest po dziś dzień aktualne w psychologji ze względu zarówno na swe teorytyczne jak i praktyczne znaczenie. Zwłaszcza zastosowanie nowego rodzaju podniety — mianowicie, utraty równowagi, co dotychczas próbowano robić bez znaczniejszych rezultatów w zastosowaniu do lotnictwa — może się okazać nie bez wartości ogólnoteorytycznej, jako rozszerzenie zagadnienia czasu reakcji i przeniesienia go na nową dziedzinę badań.

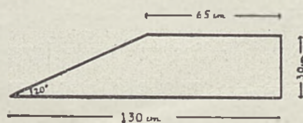
Aparatura.

Po ustaleniu zgodnego z powyższemi postulatami tematu badań opracowano aparaturę, odpowiednią do pomiarów czasu psychomotorycznej reakcji na utratę równowagi. Skonstruowana w tym celu aparatura składa się z pięciu zasadniczych części: 1) zegara d'Arsonvala, mierzącego czas w setnych częściach sekundy; 2) akumulatora o napięciu 4 v.; dwóch skrzyń, nazwanych — 3) skrzynia A i 4) skrzynia B wraz z przewodnikami elektrycznemi oraz 5) pary kijków narciarskich.

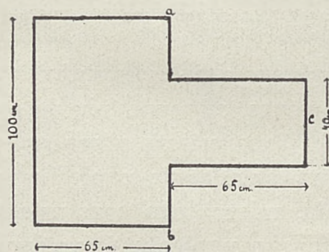
Jedna ze skrzyń służy do wywoływania pożądanej podniety, druga do wykonywania stosownej reakcji.

Skrzynia A stanowi pudło drewniane o wymiarach: szerokość — 100 cm; długość — 130 cm. wysokość — 30 cm. Dwie dłuższe boczne ściany tej skrzyni mają kształt nie prostokąta, lecz od połowy górnego brzegu są skośnie ścięte pod kątem 20° t. j. mają kształt jak na rys. 1. Górna pokrywa tej skrzyni wspiera się zatem tylko na połowie ścian bocznych, przednia jej część

jest niepodparta; z tyłu brzeg pokrywy przymocowany jest do tylnej pionowej ściany zapomocą szczególnego zacisku C; zacisk ten jest połączony z pedałem, który przy naciśnięciu go nogą, otwiera zacisk i przez to zwalnia pokrywę. Pokrywa w tylnej swej części jest węższa, niż w przedniej tak, iż cała pokrywa ma kształt jak na rys. 2; dzięki temu gruba deska dębowa, stanowiąca pokrywę jest możliwie lekka i łatwo ruchoma. Jest ona umocowana na zawiasach do poprzecznej deski wewnątrz skrzyni, dzięki czemu może się — o kąt 20° — obracać dookoła osi a — b. W razie zwolnienia zacisku C zapomocą pedała pokrywa opada przednią swą częścią ku przodowi, wspierając się na skośnych brzegach bocznych ścian pionowych. W celu zmniejszenia wstrząsu i hałasu przy opadaniu pokrywy skośne brzegi tych ścianek są zaopatrzone w amortyzatory sprężynowe i gumowe.



Rys 1

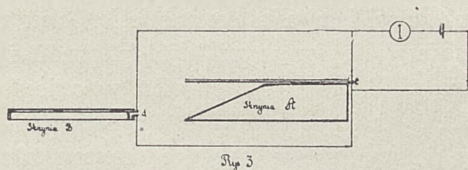


Rys 2

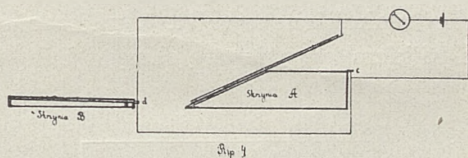
Skrzynia B o wymiarach: szerokość — 130 cm, długość — 100 cm, wysokość — 12 cm ma górną pokrywę jednym brzegiem przytwierdzoną na zawiasach do dłuższej ścianki pionowej, drugi zaś dłuższy brzeg tej pokrywy wspiera się na spiralnych sprężynach tak, iż brzegu ściany pionowej dotyka tylko przy naciśnięciu pokrywy z góry. Wierzch pokrywy skrzyni B, przeznaczony do uderzania weń kijkami narciarskiemi jest wy-

słany miękkim filcem oraz pokryty siatką drucianą, aby zapobiedz ześlizgiwaniu się kijków.

Obie skrzynie są połączone zegarem i akumulatorem zapomocą przewodników elektrycznych w sposób przedstawiony na rys. 3 i 4. Przy poziomem położeniu pokrywy skrzyni A (rys. 3) prąd płynie z akumalatora do zacisku C, skąd przez przylegające do siebie srebrne blaszki kontaktowe idzie wprost do zegara i wraca do akumulatora; obwód jest zamknięty, elektromagnesy przyciągają wskazówkę zegara, która się nie porusza.



Rys 3



Rys 4

Z chwilą nachylenia pokrywy skrzyni A przerywa się kontakt w zacisku C; obwód jest otwarty, elektromagnesy przestają przytrzymywać strzałkę zegara, która też zaczyna się poruszać.

W chwili zaś naciśnięcia pokrywy skrzyni B (rys. 4) obwód zostaje znów zamknięty wskutek zetknięcia się blaszek kontaktowych w D; elektromagnesy przyciągają wskazówkę zegara, która się zatrzymuje.

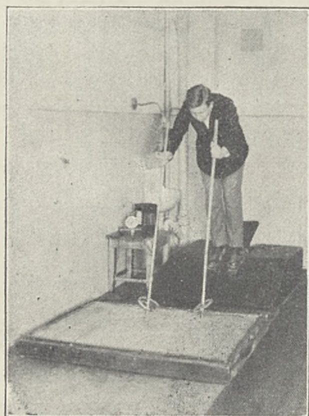
W ten sposób można mierzyć z dokładnością do 0.01 sek. czas, upływający od chwili rozpoczęcia pochylania się pokrywy skrzyni A (przerwanie kontaktu w zacisku C) do chwili naciśnięcia pokrywy skrzyni B (zamknięcie kontaktu D). Jest to właśnie — jak się wyjaśni poniżej — czas pożądanej reakcji.

Technika badania.

Po wyjaśnieniu i zademonstrowaniu działania aparatury ustawiamy badanego na poziomo umocowanej pokrywie skrzyni

A. Badany stoi na jej przedniej części niepodpartej, nogi ma utwierdzone w więżbach narciarskich, przyczepionych do pokrywy; stopy trzyma równolegle, w rękach ma kijki narciarskie, których końce trzyma z tyłu za sobą w powietrzu na wysokości około 10 cm nad pokrywą.

Po uprzedzeniu sygnałem „Uwaga" eksperymentator naciska nogą pedał, który zwalnia nacisk C. Nieprzytrzymywana z tyłu pokrywa skrzyni A pod ciężarem badanego przechyla się ku przodowi o 20°; w chwili zwolnienia pokrywy wskazówka zegara d'Arsonval'a rusza z miejsca. Badany, tracąc równowagę, pochyla tułów ku przodowi i, zgodnie z udzieloną mu poprzednio instrukcją, jak najszybciej wysuwa kijki naprzód i uderza niemi w pokrywę skrzyni B leżącą przed nim w odległości 40 cm od brzegu skrzyni A (por. fotografję). W ten sposób zamykając kontakt D, badany zatrzymuje wskazówkę zegara. Dzięki temu zostaje zmierzony całkowity czas, upływający od chwili rozpoczęcia działania podniety (zakłócenie równowagi) do końca wykonania przepisanej reakcji ruchowej t. j. uderzenia kijkami (lub choćby jednym kijkiem) w pokrywę skrzyni B.



Przed każdem doświadczeniem osobę badaną zaznajamiano z działaniem aparatury w ten sposób, że stawiano ją na pokrywie skrzyni A, którą opuszczano powoli i ostrożnie, ażeby osoba badana mogła się zorjentować, co ją czeka i jak się powinna zachować w razie nagłego opuszczenia pokrywy.

Podczas badania, każde opuszczenie pokrywy eksperymentator uprzedzał sygnałem „Uwaga!“, co wprawdzie miało ten ujemny skutek, że podnieta nie była niespodziewana, jak przeważnie bywa w rzeczywistości, ale należało unikać możliwości bolesnego a nawet szkodliwego upadku osoby badanej, gdyby utrata równowagi zaskoczyła ją znienacka.

Instrukcja, jaką otrzymały osoby badane brzmiała mniej więcej następująco: „Po sygnale „Uwaga!“ proszę się przygotować do wykonania zadania. W chwili, gdy Pan(i) poczuje, że traci Pan(i) równowagę, trzeba natychmiast i jak najprędzej uderzyć kijkami w to miejsce“ (eksperymentator pokazuje pas szerokości około 15 cm. wzdłuż najbliższego od osoby badanej brzegu pokrywy skrzyni B). Właściwe badanie, którego wyniki notowano, zaczynało się dopiero wtedy, gdy osoba badana nie miała już żadnych wątpliwości co do instrukcji i wykonała poprawnie kilka reakcyj próbnych.

Po wykonaniu każdej reakcji eksperymentator, zanotowawszy wynik, przywracał pokrywie skrzyni A poziome położenie naciskając tylną jej część, przyczem zacisk C automatycznie zaskakiwał i umocowywał ją.

Analiza metody.

Powyżej opisana metoda różni się pod wieloma względami od zwykłych badań nad czasem reakcji psychomotorycznej.

Nowym jest tu rodzaj podniety, a mianowicie utrata równowagi w postaci możliwie zbliżonej do rzeczywistych sytuacyj, zdarzających się w narciarstwie. Podnieta stosowana tutaj odpowiada dość ściśle sytuacji, gdy narciarz zjeżdżając po lekkiej pochyłości w normalnej postawie zjazdowej natrafia nagle na załom w płaszczyźnie zjazdu, załom, opadający ku przodowi. Różnica między narciarską postawą zjazdową a postawą badanego polega na tem, że w postawie zjazdowej stopy są względem siebie równoległe i jedna wysunięta przed drugą (por. inż. A. Bobkowski. Podręcznik narciarski. r. 1918. str. 72 i 73), natomiast w postawie osób badanych obie stopy znajdują się na jednej linji. Różnica ta ze względu na przebieg i zadania eksperymentu jest bez znaczenia. Ważniejsza jest ta różnica, że w rzeczywistości podstawa (narty) i całe ciało narciarza są w ruchu, czego niema

przy eksperymencie. Istotnem jednak dla obranej w danej metodzie podniety jest to, iż wiernie naśladuje jedną z wielu, ale charakterystyczną sytuację: nagłą zmianę kąta podstawy względem poprzedniego jej położenia tak, jak przy zmianie pochyłości stoku, po którym narciarz zjeżdża.

Opisana tu podnieta różni się od tradycyjnie używanych przy mierzeniu czasu reakcji także tem, że wywołuje nie możliwie proste, wyizolowane wrażenie z dziedziny jednego zmysłu jak np. plama świetlna, prosty krótki dźwięk, punktowe dotknięcie, ale wywołuje złożone spostrzeżenie, kompleks wrażeń z różnych dziedzin zmysłowych. Są to wrażenia pochodzące od błędnika oraz kompleks wrażeń mięśniowo - stawowych, najwcześniej zlokalizowanych w stawie skokowym (zmiana kąta stóp względem pionu ciała). Oczywiście spostrzeżenia te jako wywołane przez „realistyczną" podnietę zgodne są z praktyką narciarską.

Tak więc pod względem dobrania podniety udało się w znacznym stopniu zrealizować jeden z naczelnych postulatów współczesnej psychologji stosowanej, iżby warunki eksperymentu jak najbardziej zbliżały się do rzeczywistych warunków, w jakich przejawia się badana zdolność w życiu praktycznem.

Nieco inaczej ma się sprawa z rodzajem reakcji, stosowanej w naszej metodzie.

Normalnie w rzeczywistości na zmianę pochyłości stoku przy zjeździe, narciarz reaguje pochyleniem tułowia wprzód, nie robi jednak żadnego użytku z kijków (por. inż. A. Bobkowski. Podręcznik narciarski. str. 74 i 75 i rys. 34 poz. 2). Przy eksperymencie natomiast reakcja, zalecona osobom badanym w instrukcji, zawiera (implicite) pochylenie tułowia wprzód, ale ponadto obejmuje też ruch najważniejszy dla tej reakcji, a obcy rzeczywistości — wyrzucenie kijków wprzód i uderzenie nimi o „ziemię". Ten główny składnik reakcji w stosunku do rzeczywistej praktyki jest nowy, sztuczny, konwencjonalny w pewnej mierze, ale nie jest z nią sprzeczny. Sprzeczny nie jest, bo nie wymaga ruchów innego kształtu, wielkości ani kierunku, aniżeli te ruchy, które u wytrenowanych narciarzy są zautomatyzowane i narzucają się same przez się jako reakcja na daną podnietę. Wymagana przy eksperymencie reakcja nie zadaje gwałtu automatyzmom ruchowym narciarza, a tylko wymaga od niego obcego mu dodatkowego ruchu. Tak więc ze względu na postulat zgodności z rzeczy-

wistością wymagana reakcja jest dopuszczalna, choć nie odpowiada mu całkowicie[1]).

Natomiast ze względu na zadanie badań reakcja taka ma pewne zalety. Zadaniem badań bowiem jest mierzenie czasu reakcji *świadomej, dowolnej,* a nie szybkości ruchów zautomatyzowanych, lub prostych odruchów, więc ruchów mimowolnych. Taki zaś właśnie ruch badałoby się, gdyby się mierzyło czas wykonania ruchu tylko samym tułowiem, zwłaszcza że ruch ten częściowo komplikuje się przez czysto mechaniczne przemieszczenie tułowia, powstałe wskutek obrotowego ruchu podstawy. Gdyby się badało czas wykonania ruchów zautomatyzowanych, to wyniki byłyby zależne przedewszystkiem od stopnia wyćwiczenia osób badanych, a nie mówiłyby nic o indywidualnych zdolnościach do dowolnego reagowania na zachwianie równowagi. Zbadanie zaś tych właśnie zdolności stanowiło cel podjętych eksperymentów; dalszym celem badań było wypróbowanie metody, któraby mogła być prognostyczna dla osób nie uprawiających jeszcze narciarstwa, aby ją móc zastosować przy selekcji i poradnictwie sportowem. Taka metoda, umożliwiająca porównanie wyników narciarzy wytrenowanych z wynikami nienarciarzy, musi badać reakcje dowolne a nie automatyzmy ruchowe, których laicy sportowi nie posiadają.

Jakkolwiek ruch, wymagany jako reakcja, nie miał być stereotypową odpowiedzią na daną podnietę, to jednak powinien być ruchem nie całkowicie konwencjonalnym, lecz charakterystycznym dla narciarstwa takim właśnie ruchem jest użycie kijków, które ponadto okazało się wygodne pod względem technicznym, pozwalając na względnie prostą aparaturę.

Stosowana tu reakcja różni się bardzo od sposobu powszechnie przyjętych w laboratoryjnych badaniach, gdzie najczęściej stosują ruch całkowicie konwencjonalny, w niczem niepodobny do rzeczywistych ruchów, używanych w działalności praktycznej. Takiem np. jest naciskanie jednym palcem klawisza stosowane do badania szoferów lub maszynistów kolejowych. Używanie

---

[1]) Opisana powyżej aparatura pozwala również badać ruchy najzupełniej zgodne z praktyką narciarską. Wystarczy, mianowicie, ustawić osobę badaną bokiem t. j. tak, aby stopy jej były równoległe do osi obrotu pokrywy, i kazać jej reagować jednym kijkiem t. j. podpierać się nim z boku w razie nachylenia pokrywy. Tę modyfikację metody zaproponował znawca narciarstwa p. generał Przezdziecki.

takich sztucznych zabiegów często nudzi badanych lub wydaje się im śmieszne, gdy natomiast badanie rzeczywistych ich czynności interesuje ich i zachęca do badań.

Jednakże zastosowanie takich rzeczywistych reakcyj pociąga za sobą znaczne trudności. Przy zastosowaniu reakcyj nienaturalnych, ale prostych, jak ruch jednym palcem, łatwo zachować przy badaniu zawsze jednakowe warunki, niezbędne do porównywania wyników. O wiele trudniej udaje się to przy reakcjach złożonych, jak właśnie w niniejszej metodzie.

Reakcja wykonywana przez osoby badane składała się zazwyczaj z następujących ruchów: skłon tułowia, wyrzucenie ramion wprzód i zgięcie dłoni w przegubach; ponadto niektóre osoby dokonywały lekkiego zgięcia nóg w kolanach oraz ramion w łokciach. Nie wszystkie więc osoby wykonywały zadaną reakcję w sposób jednakowy. Pod tym względem instrukcja nie krępowała zupełnie osób badanych, bo przecież chodziło właśnie o zbadanie ich rzeczywistego, naturalnego sposobu reagowania, uwarunkowanego w ogólnych zarysach zadaniem oraz rodzajem i wielkością aparatury. Zapewne na sposób wykonywania reakcji wywierał pewien wpływ osobisty styl jazdy danego narciarza.

Oczywiście, badanie tak złożonego zachowania się, jak przy naszej metodzie, musi odbiegać pod względem ścisłości warunków od tradycyjnych pomiarów prostej reakcji psychomotorycznej, ma zaś raczej charakter chronometrażu czynności zawodowych.

Czas trwania całkowitej reakcji t. j. od chwili zadziałania podniety do uderzenia końcem choćby jednego kijka w pokrywę skrzyni B zależy od wielu zmiennych i niedających się skontrolować warunków. Czas ten składa się z następujących czasów częściowych: 1) czas od początku działania podniety (pochylenie pokrywy skrzyni A) aż do spostrzeżenia tej podniety; 2) czas trwania spostrzeżenia; 3) czas trwania psychofizycznych procesów między spostrzeżeniem a początkiem wykonywania ruchu; 4) czas trwania całkowitego ruchu.

Na wymierzenie poszczególnych czasów 3 pierwszych stadjów niema sposobu. Wszystkie zaś cztery stadja zależą zarówno od czynników psychicznych jak i fizjologicznych. Do psychicznych należą przedewszystkiem zrozumienie instrukcji, uwaga i dobra wola osób badanych, te ostatnie zaś zależne są bardzo od ich zainteresowania. Ażeby zainteresować osoby badane eksperymentator zrobił, co leżało w jego mocy; już choćby w sa-

mem zainstalowaniu badań czynnik ten był uwzględniony. Na ogół osoby badane interesowały się przebiegiem eksperymentu, a zwłaszcza wynikami. W wielu wypadkach można było zaobserwować u badanych ambicję sportową w dążeniu do uzyskania możliwie najkrótszej reakcji. Objaw ten dawał gwarancję dobrej woli ze strony osób badanych. W kilku wypadkach apatji lub wyraźnej niechęci eksperymentator — jak zwykle w tego typu badaniach — był bezradny, pozostawało mu tylko nie uwzględniać podejrzanych wyników.

Czynniki fizjologiczne wpływające na przebieg i rezultat eksperymentu dadzą się ogólnie scharakteryzować jako: 1) sprawność organów zmysłu równowagi (błędnik) oraz zmysłu mięśniowo - stawowego; 2) sprawność ośrodków koordynacji sensomotorycznej (przedewszystkiem móżdżek); 3) sprawność dróg nerwowych; 4) sprawność aparatu mięśniowo - stawowego.

Prócz tych ogólnych czynników psychicznych i fizjologicznych, jeszcze swoiste warunki, tkwiące w metodzie, wpływały na czas wykonania samej reakcji ruchowej t. j. czas przebycia drogi końców kijków. Czas ten zależy: 1° od punktu wyjścia kijków; 2° od łuku, jaki te kijki opisują w powietrzu; 3° od miejsca uderzenia.

Wszystkich tych czynników w tem stadjum rozwoju metody, podczas którego przeprowadzono badania zakopiańskie, nie udało się ustalić. Położenie końców kijków przed początkiem ruchu, gdy znajdują się w powietrzu z tyłu za osobą badaną, dało się ustalić podczas eksperymentu na oko z dokładnością do około 10 cm. Tak samo nie udało się ściśle określić miejsca, w którą trafiają kijki w pokrywę skrzyni B; niesposób bowiem zmusić osoby badane do dokładnego celowania, skoro mają wykonać ruch jak najprędszy, a nie można było ze względu na bezpieczeństwo osób badanych zacieśniać miejsca, w któremby się mogły podeprzeć.

Wielkość łuku, jaki końce kijków opisują w powietrzu zależy przedewszystkiem od drogi, jaką przebywają początki tych kijków, znajdujące się w dłoniach badanego. Wielkość obu tych dróg i szybkość ich przebycia zależy od różnych szybkości kątowych i długości poszczególnych ramion tego systemu dźwigni, jaki stanowi badany wraz z kijkami. Przy tej samej szybkości ruchów tułowia i kończyn t. j. przy tej samej szybkości kątowej poszczególnych ramion systemu dźwigni, szyb-

kość linjowa końca systemu t. j. końców kijków (którą właśnie mierzymy w eksperymencie) jest tem większa, im dłuższe są poszczególne ramiona systemu. Innemi słowy, szybkość przeniesienia końców kijków jest tem większa, im wyższy jest badany i im dłuższe ma górne kończyny a jest tem mniejsza, im głębszy robi przysiad i im bardziej ugnie ramiona w łokciach. Skłon tułowia z jednej strony skraca jedno z ramion systemu (od stóp do karku), z drugiej zaś strony zbliża oś obrotu następnego z tych ramion (bark) do końcowego punktu ruchu.

Tak więc, przy wykonywaniu reakcji występują czynniki, przeciwdziałające sobie tak, iż żadnego z nich nie można uważać za rozstrzygający. Tak np. gdyby dwaj ludzie, wysoki i niski, wykonywali reakcję w zupełnie identyczny sposób, to wysoki powinien wykonywać ją szybciej, niż niski; jeżeli jednak wysoki ceteris paribus zrobił głęboki przysiad, to czas jego reakcji może być dłuższy, niż czas niskiego.

Te teoretyczne rozważania potwierdzają też i dane empiryczne. Mianowicie obliczenie korelacji (zapomocą wzoru Bravais-Pearson dla 64 osobników) między wzrostem a czasem reakcji dało współczynnik = —0.27 przy błędzie prawdopodobnym = 0.002. Zgodnie z przewidywaniem współczynnik ten jest ujemny, t. j. mógłby świadczyć o odwrotnej korelacji między wzrostem a czasem reakcji (im większy wzrost, tem krótszy czas), jednak nieznaczna wielkość tego współczynnika jest raczej wyrazem pewnej tendencji, aniżeli rzeczywistego wpływu wzrostu na szybkość reakcji. Tłomaczy się to dostatecznie ograniczeniem tego wpływu przez czynniki przeciwdziałające, wyżej omówione.

Tak więc na czas wykonania samego ruchu wpływają zarówno czynniki z dziedziny mechaniki ruchów ludzkich oraz zaznaczone już braki i niedomagania aparatury, niepozwalające dostatecznie ściśle określić wielkości ruchu. Droga końców kijków stanowiła mniej lub więcej wypukły łuk (względnie inną krzywą) o cięciwie od 130 cm. do 155 cm., a więc różnice dochodziły do około 16% maksymalnej długości drogi.

Tym niedokładnościom metody częściowo zapobiec można w przyszłości przez dalsze doskonalenie aparatury, narazie zaś należało przeciwdziałać im przez możliwie największą liczbę pomiarów w celu wzajemnego znoszenia się odchyleń przypadkowych i otrzymania możliwie stałego wyniku przeciętnego.

Badania próbne.

Zanalizowana powyżej metoda została po raz pierwszy wypróbowana w Pracowni Wychowania Fizycznego i Sportu Zakładu Fizjologicznego Uniwersytetu Warszawskiego dzięki uprzejmości kierownika tej pracowni p. mjr. dr. Wł. Missiuro, który był wnioskodawcą wprowadzenia badań psychotechnicznych na teren zawodów zakopiańskich i w ciągu przygotowania badań z zainteresowaniem i życzliwością udzielał cennych rad i wspomagał pomocą organizacyjną. Osoby wzięte do eksperymentów próbnych zawdzięczamy uprzejmości p. dr. Władysława Świętopełk-Zawadzkiego, dyrektora Państwowego Instytutu Wychowania Fizycznego w Warszawie, który łaskawie zechciał skierować studentów Instytutu na badania. Podczas tych przedwstępnych prób zbadano 7 studentek i 16 studentów Instytutu, z których wszyscy przebyli dwukrotnie kilkutygodniowy kurs narciarski. Te próbne badania pozwoliły wykryć i usunąć niedomagania aparatury, ustalić technikę badania oraz dostarczyły pierwszych orjentujących wyników.

Badania kobiet były dokonane we wciąż zmieniających się warunkach i było ich tak niewiele, że nie pozwalają na żadne uogólnienia. Wyniki badania mężczyzn nie dają się dokładnie porównać z wynikami uzyskanemi na zawodnikach zakopiańskich, gdyż były otrzymane w warunkach nieco różnych, a naogół o wiele korzystniejszych dla badanych, niż podczas właściwych badań w Zakopanem. Mimo pewnych ułatwień, (np. mniejsza odległość skrzyni A od skrzyni B i t. p.) wyniki narciarzy-studentów w porównaniu z wynikami narciarzy wyborowych zawodników zakopiańskich (por. niż.) wypadły gorzej. Przeciętny dla całej grupy 16 zbadanych mężczyzn czas reakcji = 0.587 sek., zakres zmienności — od 0.456 sek. do 0.779 sek. Ponieważ podczas badań próbnych było dość czasu, badanie każdego osobnika składało się z 25 pomiarów czasu reakcji, a jako wynik obliczano średnią arytmetyczną oraz średnie odchylenie. Dzięki tej większej liczbie pomiarów można było uzyskać niejakie dane co do stałości wyników badania u każdego z badanych. Mianowicie dla każdego z badanych obliczono 2 średnie arytmetyczne: jedną z pierwszych 5 pomiarów oraz drugą ze wszystkich 25 pomiarów. Różnice między obiema średniemi wynosiły od 0 sek. do 0.098 sek., t. j. 14.5% średniej

z 25 pomiarów; przeciętna różnica wynosiła 0.0027 sek, t. j. ok. 5%, przyczem z reguły lepszy był wynik (t. j. krótszy czas) obliczony z większej liczby pomiarów. To nieznaczne poprawianie się wyników przy większej liczbie powtórzeń należy przypisać wdrożeniu się osób badanych do wykonywania wymaganej reakcji. Jednakże różnica między wynikami przeciętnemi, uzyskanemi z małej i dużej liczby pomiarów, jest tak niewielka, że względna stałość wyników badania wydaje się zdumiewająca. Okoliczność ta przemawia za wiarygodnością metody mimo jej braków.

Badania zawodników zakopiańskich.

Dopiero po wyżej omówionem wypróbowaniu metody przeprowadzono badania na zawodnikach w Zakopanem.

Warunki badania były bardzo niekorzystne. Przedewszystkiem ze względu na brak czasu z konieczności ograniczono liczbę pomiarów do 5 wskutek warunków organizacyjnych, jakkolwiek całe badanie jednego osobnika wraz z udzieleniem instrukcji i kilkoma próbami przedwstępnemi zabierało od 1½ do 2½ minut. Oczywiście, ta niedostateczna liczba pomiarów stanowi ogromny brak tych badań, podkopuje wiarogodność ich wyników, mimo hypotetycznej względnej stałości wyników metody, zaznaczonej wyżej. Dalszą wielką wadą w przeprowadzeniu badań, również niezależną od eksperymentatora, był gwar i krzątanina w pokoju, w którym odbywały się badania; ten brak dostatecznej izolacji, symbolizowanej raczej płócienną kotarą, niewystarczająco odgradzającą od ciekawych spektatorów, wywoływał u osób badanych roztargnienie, co musiało się ujemnie odbić na wynikach.

Innego rodzaju przeszkodę stanowiła trudność porozumienia się słownego z tymi badanymi, którzy znali tylko swój język ojczysty, nieznany eksperymentatorowi np. fiński lub węgierski; w braku tłumacza należało wtedy wykładać instrukcję na migi, co się naogół udawało. Wreszcie wspomnieć należy, że niektóre osoby badane niezbyt chętnie poddawały się badaniom, co jest zrozumiałe tembardziej, że niektóre z nich były już zmęczone i znudzone badaniami lekarskiemi. Cały zatem zespół warunków badania był dość odległy od normalnych warunków laboratoryjnych, co nie mogło pozostać bez ujemnego wpływu na rezultaty.

Badania odbywały się w ciągu 5 dni, w godzinach od 9 do 13; każda z osób badana była w przeddzień tych zawodów, w których brała udział.

W takich warunkach zbadano z pośród uczestników zawodów zakopiańskich 13 kobiet (tylko Polki) oraz 80 mężczyzn, przedstawicieli wszystkich narodów, reprezentowanych na zawodach.

Z powodu zbyt małej liczby zbadanych kobiet nie można co do nich wyciągnąć żadnych wniosków. Wyniki grupy 13 polskich zawodniczek przedstawiają się następująco: najkrótszy średni czas = 0.528 sek., najdłuższy = 0.638 sek. przeciętny = 0.575.

O zgodności wyników badania z klasyfikacją sportową zawodniczek wobec zbyt nikłej ich liczby nie można nic stanowczego powiedzieć; na uwagę jednak zasługuje fakt, że najkrótszy czas reakcji wykazała znana mistrzyni Bronisława Staszel-Polankówna.

Natomiast materjał dostarczony przez mężczyzn jako o wiele bogatszy zasługuje na bardziej szczegółowe rozpatrzenie.

Z pośród 80 zbadanych osobników wyniki 3 z nich jako wątpliwe należało wykluczyć z ogólnego zestawienia tak iż pozostają do zanalizowania wyniki 77 zawodników.

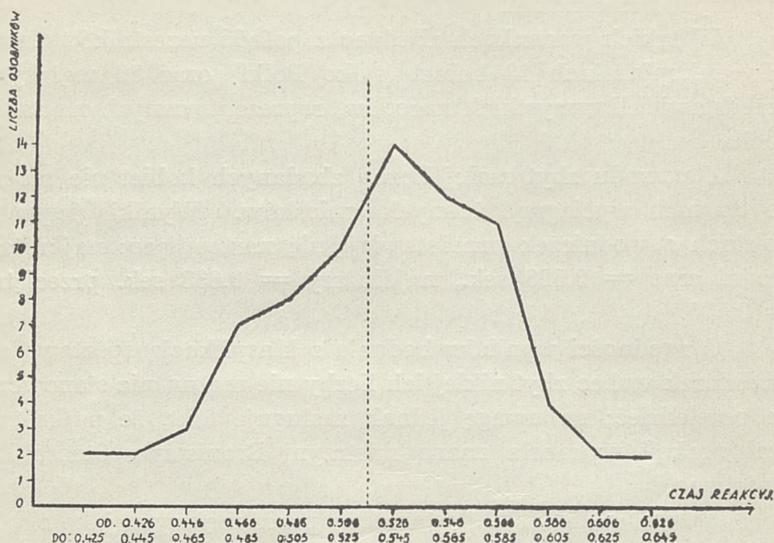
W grupie tej najlepszy wynik = 0.420 sek.
najgorszy wynik = 0.643 „
średnia arytmet. = 0.532 „
mediana = 0.540 „
modalna = 0.54 „ (dla przedz. klas.=0.01 s.)

Częstość występowania takich samych wyników u różnych osób przedstawia poniższa tabela 1; dla większej przejrzystości wyniki zebrano w klasy o przedziale = 0.02 sek.

TABELA 1.

—0.425	2	0.526—0.545	14
0.426—0.445	2	0.546—0.565	12
0.446—0.465	3	0.566—0.585	11
0.466—0.485	7	0.586—0.605	4
0.486—0.505	8	0.606—0.625	2
0.506—0.525	10	0.626—0.645	2

Graficzne przedstawienie tej tabeli stanowi poniższy wykres 1.



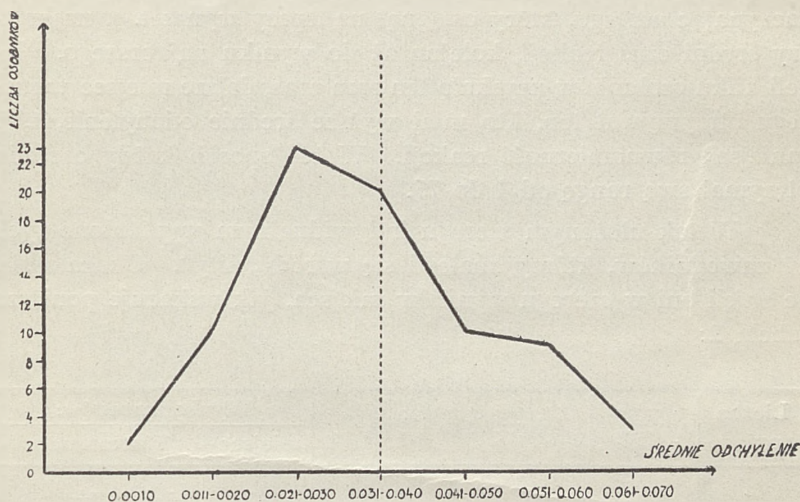
Wykres 1.

Jak widać z wykresu, krzywa częstości wykazuje naogół znaczną zgodność z idealnym kształtem krzywej Gaussa. Nieznaczne odchylenia od zasadniczego kształtu tłomaczą się dostatecznie niewielką liczbą zbadanych osobników. Asymetrja w prawo, świadcząca o przewadze liczebnej wyników gorszych od średniej, również usprawiedliwiana jest małą liczebnością zbadanej grupy. Naogół jednak kształt krzywej częstości świadczy o normalnem rozsianiu wyników, co przemawia zatem, że ani braki metody ani niekorzystne warunki badania nie zdołały nazbyt zniekształcić obrazu badanych zjawisk.

Nieco gorzej przedstawiają się wyniki dotyczące średnich odchyleń; ich krzywa częstości (wykres 2) — jest asymetryczna w lewo, co świadczy o częstem występowaniu odchyleń mniejszych od przeciętnej = 0.034 sek. przy zmienności od 0.008 sek. do 0.068 sek.

Z zestawienia wyników indywidualnych wszystkich osób badanych nie widać żadnej zależności między średniemi czasami reakcji a średniemi odchyleniami: szybkość reakcji zatem nie idzie w parze z równomiernością reagowania, a przynajmniej

związek ten nie występuje dość wyraźnie. Trudno zresztą wymagać, aby wyniki liczbowe, dotyczące średnich odchyleń uzyskane z 5 pomiarów, mogły być miarodajne.



Wykres 2.

Ażeby stwierdzić diagnostyczną wartość metody t. j. aby stwierdzić, czy ten sposób badania pozwala istotnie odróżniać złych i dobrych narciarzy, należało porównać wyniki badania z ocenami, jakie badani narciarze zdobyli w ciągu swej działalności sportowej. Niestety jednak brak międzynarodowych rang sportowych, którebv można porównywać między sobą i z wynikami badania. Wobec braku takiej ustalonej na racjonalnych podstawach hierarchji zawodników należało uciec się do jakiegoś dostępnego w danych warunkach sposobu, żeby zorjentować się co do względnej wartości sportowej zbadanych osób. Nie pozostawało tedy nic innego, jak oprzeć się na rezultatach zawodów, podczas których odbywały się badania.

W tym celu z pośród zbadanych osób wybrano te, które w jakiejkolwiek konkurencji zdobyły miejsce w pierwszej ćwiartce ogółu klasyfikowanych zawodników. Tak np. w biegu na 50 klm. z pośród 27 klasyfikowanych zawodników wzięto pod uwagę tylko czwartą ich część, t. j. tylko tych 7, którzy zdobyli najlepsze miejsca; w biegu zjazdowym na 23 klasyfikowanych uw-

zględniono tylko 6 pierwszych zawodników i t. d. Z tej tak dorywczo wybranej „elity“ zawodników badanych było 17.

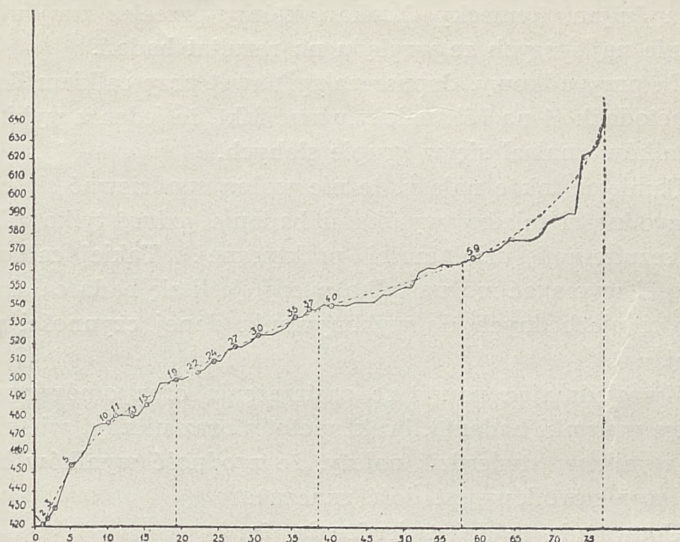
Żeby skontrolować zgodność wyników badań z wynikami zawodów, ułożono szereg indywidualny osobników zbadanych, zaczynając od tego, który osiągnął najlepszy wynik t. j. najkrótszy średni czas reakcji, kolejno aż do wyniku najgorszego. Jeżeli kilku osobników uzyskało ten sam czas, dalsze miejsce w szeregu otrzymywał ten, kto miał wyższe średnie odchylenie, t. j. mniejszą równomierność reakcji. W ten sposób każdy osobnik otrzymał swą rangę od 1 do 77.

W tak ułożonym szeregu indywidualnym wyróżniono tych 17 zawodników, którzy znaleźli się wśród „elity“. Okazało się, że zajęli oni w szeregu wyników miejsca, jak wskazuje poniższa tabela 2:

Liczba porząd.	Ranga wg. badań	Nazwisko i imię	Wynik zawodów:	
			miejsce	konkurencja
1	1	Skagnaes Leif	7	bieg 50 km.
2	2	Saarinen Veli	1	„ ind. 18 km.
3	3	Bergström Hjalmar	3	„ „ „ „
4	5	Belgum Peder	6	kombinacja
5	10	Krebs Ernst	8	bieg ind. 18 km.
6	11	Knuutilla Anzelm	1	„ 50 km.
7	13	Haakonsen Haghart	5	bieg ind. 18 km.
8	15	Lükkanön Varnö	4	„ 50 km.
9	19	Bussmann Walter	10	„ ind. 18 km.
10	22	Ettrich Albert	10	„ 18 km. do kom.
11	24	Stenen Ole	2	komb.
12	27	Kratzer Alois	8	„
13	30	Jonson Gustaw	6	bieg ind. 18 km.
14	35	Müller Gustaw	9	komb.
15	37	Bauer Hans	8	bieg 18 km. do kom.
16	40	Hanson Ole	3	„ 50 km.
17	59	Lauener Stefan	3	bieg zjazdowy

Graficzne przedstawienie porównania wyników badań z wynikami zawodów znajduje się na wykresie 3.

Wykres ten zbudowano w sposób następujący: na osi odciętych ustawiono w jednakowych odstępach kolejno 77 zbadanych osobników w szeregu indywidualnym, uporządkowanym od najlepszego do najgorszego ze względu na wynik badań. Na osi rzędnych zaznaczono czas w 0.001 sek. Łącząc punkty, których odcięte oznaczają miejsce danego osobnika w szeregu indywidualnym a rzędne oznaczają średni czas reakcji danego



Wykres 3.

osobnika. utworzono krzywą, której kształt całkowicie niemal zbliżony jest do klasycznej „ogive" Galtona.

Ażeby lepiej unaocznić rozmieszczenie w szeregu wyników badań osobników, należących do „elity" zawodów zakopiańskich, miejsce każdego z tych osobników oznaczono kółkiem, nad którym wypisano cyfrę, oznaczającą miejsce danego osobnika w szeregu indywidualnym.

Jeżeli cały szereg 77 zbadanych podzielimy na 4 grupy (po 19) czyli t. zw. kwartyle, to okaże się, że:

do I	kwartyla	— najlepszych	— należy	9	zawodników	z elity
„ II	„	— dobrych	„	6	„	„
„ III	„	— miernych	„	1	„	„
„ IV	„	— słabych	„	1	„	„

Oceniając ten rezultat porównania wyników badań z wynikami zawodów. należy mieć na uwadze, jak wiele czynników przypadkowych gra tu rolę. Za podstawę klasyfikacji sportowej wzięto jednorazowe wyniki zawodów, jak wiadomo, zależne w znacznej mierze od nieobliczalnych czynników, jak chwilowa forma zawodnika, jego znajomość terenu, a także — szczęście. Zapewne, dzięki tym przypadkowym czynnikom nie znaleźli się w „elicie" tak wybitni zawodnicy, jak Krzeptowski Andrzej II,

Motyka Juljan, Nemecky Ottokar, którzy przecież znajdują się w grupie najlepszych ze względu na rezultat badań.

Za przypadkowy, dopuszczalny nawet przy całkiem dojrzałych metodach (1 na 77), należy uznać fakt, że jeden z wybitnych zawodników znalazł się w grupie słabych.

Pamiętać także należy, że nie wolno spodziewać się całkowitej zgodności między wynikami badania *jednej* tylko zdolności a rezultatami działalności praktycznej. Takiej całkowitej zgodności wymagać można tylko wtedy, jeśli się bada całokształt zdolności niezbędnych do wykonywania danej czynności praktycznej.

Uwzględniając powyższe zastrzeżenia oraz omówione już wadliwe warunki badania, braki metody oraz niezbyt wielki materjał wyników, stwierdzić należy, że zgodność wyników badań i wyników zawodów jest dość znaczna.

Upoważnia to do stwierdzenia, że:

1) szybkość psychomotorycznej reakcji na utratę równowagi stanowi istotnie nader doniosły czynnik przydatności do narciarstwa, a zatem powinna być stale badana przy selekcji i poradnictwie w narciarstwie;

2) zainicjowana tutaj metoda badania w zasadzie jest słuszna, skoro potrafi dawać na tyle zadowalające rezultaty, mimo tak bardzo niesprzyjających okoliczności;

3) metoda powinna być ulepszona w myśl wysuniętych powyżej wskazań oraz rozwinięta w zastosowaniu do innych sportów i czynności zawodowych, gdzie szybka reakcja na utratę równowagi gra doniosłą rolę.

Dr. Karol Stojanowski, Doc. Uniw. Pozn.

DOBORY SPOŁECZNE U LUDNOŚCI MIASTA POZNANIA.

Wstęp.

Celem niniejszej pracy jest zorjentowanie się co do doborów i selekcyj przebiegających u ludności miasta Poznania. Poza interesem czysto teoretyczno - naukowym zachęciły mnie do zajęcia się powyższemi zagadnieniami przedewszystkiem rozliczne dyskusje i prace niemieckie odnoszące się do ruchu nordycznego. Prace te stawiają bardzo wysoko pod względem społecznym typ nordycznego blondyna, wytwarzając sui generis ruch społeczno - polityczny, o którym miałem sposobność pisać na innem miejscu[1]). Poznań, leżący na południowej granicy zasięgu nordycznego w Polsce, specjalnie się nadaje do badań, mających na celu naukowe skontrolowanie nordycznych suggestyj. Praca niniejsza stanowi zarazem początek moich studjów dotyczących polskiej antropologji społecznej, do której zbieram dalszy materjał.

Rezultaty publikowane w niniejszej pracy pochodzą z badań nad poborowymi miasta Poznania. Badania te mogłem uskutecznić dzięki zasiłkowi Państwowego Urzędu Wychowania Fizycznego i Przysposobienia Wojskowego, udzielonego dla Studjum Wychowania Fizycznego w Uniwersytecie Poznańskim. Ogółem zrobiłem przegląd 2027 poborowych roczników 1908, 1907 i 1906. Z rocznika 1908 przeglądnąłem 1348 osobników, z rocznika 1907 — 529 osobników oraz z rocznika 1906 150 osobników. Zebrany materjał przedstawia specjalną selekcję ludności Poznania, reprezentując jedynie lud miasta

---

[1]) Stojanowski K. Niemiecki ruch nordyczny w świetle nauki i polityki. Poznań 1930. Slavia Occidentalis, w druku.

Poznania, t. j. ludzi, nie mających średniego i wyższego wykształcenia. Inteligentów nie mogłem badać, gdyż z powodu P. W. K. stawali oni do poboru, zanim badania mogłem zacząć. Każdego poborowego określałem na oko co do jego przynależności rasowej i konstytucjonalnej. Do badania używałem następujących schematów:

Nr. ....

Imię i nazwisko ....

Data urodz. .... Wyznanie .... Język ojczysty ....

Miejsce urodzenia (gmina) ....

powiat .... województwo ....

Pochodzenie rodowe (prowincja) ....

zawód badanego .... zawód ojca ....

zaw. dziada .... zaw. dalszych przodków ....

Ilość rodzeństwa (braci) .... sióstr ....

Typ rasowy .... Typ konstytuc. ....

Wzrost .... Waga .... Kategorja poborowa ....

Uwagi: ....

....

Określenia rasowe przeprowadzałem na oko, używając za podstawę systematyki dokonanej przez prof. Czekanowskiego i jego uczniów. W wątpliwych wypadkach posługiwałem się cyrklem, celem obliczenia na miejscu wskaźnika głównego. Oprócz typów wyróżnionych przez Czekanowskiego, eliminowałem wszystkich rudowłosych, dokonując na nich całkowitych pomiarów. Przy eliminowaniu rudowłosych chodziło mi o zgromadzenie materjału, któryby posłużył, celem zorjentowania się, czy element rudowłosy występujący w Polsce jest identyczny z typem Ɛ. Jeśli chodzi o określenie konstytucjonalne, to oparłem się na systematyce Kretschmera[2]). Byłem do tego uprawniony przez wzgląd na moje[3]) wyniki, potwierdzone przez dalsze

---

[2]) Kretschmer E. Körperbau und Charakter, Berlin 1926.

[3]) Stojanowski K. Próba analizy konstytucjonalnej. Poznań 1928. „Wychowanie Fizyczne“, zesz. 7/8, str. 181 — 194.

przeliczenia studentów Studjum Wychowania Fizycznego w Poznaniu, które potwierdzają ujęcie Kretschmera, odnoszące się do typów budowy ciała. Dane co do wzrostu, wagi i kategorji poborowej czerpałem z aktów Komisyj Poborowych dla P. K. U. Poznań - miasto. Badania przeprowadziłem dzięki bardzo przychylnemu stanowisku oraz pozwoleniom M. S. Wojsk. i Magistratu miasta Poznania. Instytucjom tym jako też Panu Generałowi Dzierżanowskiemu, Dowódcy O. K. Poznań za cenną pomoc, umożliwiającą badania, składam serdeczne podziękowanie.

Ogół poborowych pod względem rasowym.

Poborowi rocznika 1908 w liczbie 1348 reprezentują ogół ludności chrześcijańskiej miasta Poznania przez wzgląd na to, że każdy mężczyzna obowiązany jest do stawiennictwa poborowego. Wobec tego zająć się należy specjalnie analizą rasową tego rocznika, celem wyrobienia sobie poglądu na stosunki rasowe panujące w badanem mieście. Tabela I przedstawia zarówno liczebności, jak też odsetki wyróżnionych przez nas elementów rasowych na terytorjum Poznania.

Tab. I. Ogół poborowych rocznika 1908 w Poznaniu.

TYPY	Liczebn.	%
Nordyczny (α)	264	19,58
Presłowiański (β)	196	14,54
Subnordyczny (γ)	242	17,95
Dynarski (δ)	88	6,53
Alpejski (ω)	242	17,95
Litoralny (śródziemnomorski) (ρ)	105	7,79
Północno-zachodni (śródziemnomorski) (ι)	35	2,59
Laponoidalny (λ)	43	3,19
Przednioazjatycki (χ)	34	2,52
Rudzi	22	1,63
Mieszańcy nieokreśleni	77	5,71
Razem:	1348	99,98

Wedle tych danych, pierwsze miejsce co do ilości zajmuje typ nordyczny, tworząc prawie 1/5 część ludności. Nie dziwi nas to, bo Poznań leży na południowej granicy zasięgu nordycznego. Typy subnordyczny i alpejski stanowią dalsze co do ilości składniki rasowe Poznania. Poważną bardzo przymieszkę stanowi

element presłowiański (14,54%). Z elementów mniej licznych zasługuje na uwagę dość duży procent osobników śródziemnomorskich (typy ρ i *i*). Procent ten potwierdza impresje obserwacyjne przygodnych obserwatorów, którym elementy śródziemnomorskie w Poznaniu i wogóle w Wielkopolsce dość wybitnie się narzucają. Jeśli chodzi o grupę mieszańców i nieokreślonych, to w skład jej weszły przedewszystkiem te elementy, które charakteryzowały się cechami dwóch albo i trzech różnych typów rasowych oraz stosunkowo bardzo mało liczne elementy, których całkowicie nie mogłem określić. Największego kontyngentu mieszańców dostarczył typ nordyczny.

W tem miejscu chciałbym podkreślić kilka momentów opisowych, dotyczących poszczególnych składników, które mnie przedewszystkiem uderzyły przy rozpatrywaniu badanego materjału. U typu nordycznego dała się zauważyć tendencja do średniego i niskiego wzrostu, będąca być może rezultatem opóźnienia rozwojowego tego typu. Typ subnordyczny cechuje jak to już miałem sposobność gdzieindziej zaznaczyć[4]) wybitnie wydłużona twarz oraz wąski nos. Pozatem charakteryzuje go bardziej smukła i asteniczna budowa ciała aniżeli tenże sam typ na wschodzie Polski. Jest to prawdopodobnie rezultat oddziaływania typu nordycznego. Być może, że na karb oddziaływania tego typu należy położyć zdecydowanie jasną pigmentację typu presłowiańskiego w Wielkopolsce. Potwierdzałoby się zatem przynajmniej dla północnej Polski stare ujęcie Denikera[5]), który zarówno swoją rasę orjentalną jak też subrasę nadwiślańską określił jako formy blondynowe. Typ presłowiański oprócz blond włosów cechują jasne, prawie wyblakłe oczy. Jako typ północnozachodni ujmowałem w przeważnej części elementy wysokorosłe, długogłowe, ciemnowłose i niebieskookie o długich twarzach i długich wąskich nosach. Analizy zebranego materjału, odnoszącego się do rudych dotychczas nie zdołałem jeszcze przeprowadzić. Element ten, określony średniemi niektórych wskaźników, a porównywany ze średniemi typów serji żołnierzy pochodzących z Wileńszczyzny wykazuje najmniejsze różnice z typem subnordycznym, jak to uwidacznia tabela 2.

---

[4]) Stojanowski K. Stan i zadania badań antropologicznych nad Wielkopolską. Poznań 1929, „Wychowanie Fizyczne" zesz. 5. str. 153—161.

[5]) Deniker J. Les races et les peuples de la terre. Paryż 1926, str. 410.

Tab. II. Przeciętne różnice rudych z typami serji żołnierzy z Wileńszczyzny.

	α	β	γ	λ	ρ	π
rudzi	2,69	4,01	0,80	2,59	3,93	1,95

Celem przekonania się o trafności określenia poszczególnych osobników rozpatrzmy jak nasza populacja zachowuje się w stosunku do wymagań ilościowego prawa typów w populacji, wysuniętego przez Czekanowskiego[6]). Prawo to opiera się na założeniu, że przynależność rasowa poszczególnych osobników dziedziczy się według praw Mendla. Przy założeniu czterech podstawowych form dziedzicznych a, h, l, e, otrzymamy wzór na rozwiązanie każdej wykrzyżowanej populacji w postaci równania:

$$(a + e + h + l)^2 = a^2 + 2ae + e^2 + 2ah + 2eh + h^2 + 2al + 2el + 2hl + l^2 = 1$$

gdzie a oznacza pierwotny udział typu nordycznego α
„ e „ „ „ „ iberyjsko - insularnego ε
„ h „ „ „ „ przednio-azjatyckiego χ
„ l „ „ „ „ laponoidalnego λ

Pozostałe 6 form reprezentują formy mieszane, będące produktem wykrzyżowania form wyjściowych, przyczem

2ae oznacza oczekiwaną ilość typu północno-zachodniego (ι)
2ah „ „ „ „ alpejskiego ω
2eh „ „ „ „ litoralnego ρ
2al „ „ „ „ subnordycznego γ
2el „ „ „ „ presłowiańskiego β
2hl „ „ „ „ dynarskiego δ

Ilość typów podstawowych dla naszej populacji obliczamy z poniżej podanych równań:

a^2=0,1958 z przytoczonych obok równań obliczamy a=0,4425
h^2=0,0252 h=0,1587
l^2=0,0319 l=0,1786
e^2= + 2ae + 2he + 2le = 0,2492 e=0,1446

a + h + l + e=0,9244

[6]) Czekanowski J. Das Typenfrequenzgesetz. Stuttgart 1928. Anthropologischer Anzeiger, Tom V., zesz. 4, str. 335—359.

Ponieważ rudowłosi, jak to widzieliśmy w poprzednim rozdziale, najbardziej zbliżają się do typu subnordycznego i nordycznego, przeto ilości elementów rudowłosych nie możemy na razie zupełnie pewnie uważać za e^2. Wobec tego obliczamy ilość elementu iberyjsko - insularnego, używając do tego sumy ilości mieszańców tego elementu, to jest typów presłowiańskiego, litoralnego i północno - zachodniego. Jak widzimy z powyżej naprowadzonego obliczenia suma podstawowych elementów jest o wiele mniejsza od jednostki. Może to być objawem, albo złego określenia materjału, albo też mogliśmy się natknąć na rezultat doborów, które komplikują skład rasowy omawianej serji tak, że serja ta różni się od ideału wyrównanej populacji. Teoretycznie jest to całkiem możliwe, jeśli uwzględnimy, że rozpatrujemy ludność miejską, która jest z jednej strony rezultatem doborów migracyjnych, z drugiej zaś ulega w mieście daleko idącym doborom i selekcjom, powodowanym przez właściwości życia miejskiego, że wspomnimy tylko o zaburzeniach w rozrodczości miejskich populacyj. Za tego rodzaju tłomaczeniem przemawiałby także i ten fakt, że w wyżej przytoczonych rozważaniach Czekanowskiego wszystkie omawiane przezeń przypadki były zgodne z ilościowem prawem występowania typów w populacji, z wyjątkiem serji żon z okolic Nasielska. Już Czekanowski zwrócił uwagę na to, że możemy tu mieć do czynienia z oddziaływaniem doboru małżeńskiego. Przypuszczenie to jest całkowicie słuszne, gdyż stroną wybierającą w polskich stosunkach wiejskich jest ciągle dotychczas mężczyzna. Wobec tego mężowie z Nasielska reprezentują ogół ludności, ich zaś żony, materjał wyselekcjonowany oddziaływaniem doboru małżeńskiego. (Problemem tym szerzej zajmowałem się w cytowanym artykule o niemieckim ruchu nordycznym).

Dobory migracyjne u ludności Poznania.

Że istotnie mamy tu do czynienia z oddziaływaniem środowiska miejskiego, wskazywałyby na to przedewszystkiem rozważania, dotyczące zjawisk migracyjnych, których rezultatem jest dzisiejsza populacja poznańska. Należy podkreślić, że miasto Poznań od czasu wojny wzrosło w niesłychany sposób. Pojęcie o tym fakcie da nam stwierdzenie, że poborowych, urodzonych w Poznaniu, a zatem reprezentujących ludność Poznania z roku 1908, jest zaledwie 37,68%. Reszta zaś, to jest 62,32% są to przy-

bysze, zarówno z Wielkopolski, jak też i z innych dzielnic Polski, a nawet i z innych krajów. Największego kontyngentu imigrantów, bo 41% całej ludności Poznania, dostarczyła sama Wielkopolska, w rozumieniu dzisiejszego województwa poznańskiego. Dalszym, bardzo poważnym składnikiem Poznania, stanowiącym 13,72% ogółu ludności, stanowią remigranci z Niemiec, przeważnie Wielkopolanie, którzy po powstaniu państwa polskiego powrócili do Ojczyzny. Stosunkowo małą część ludności tworzą przybysze z byłej Kongresówki (3,93%), oraz Małopolski (1,26%). Że oddziaływanie momentu migracyjnego na skład ludności ma miejsce, przekonuje nas tabela III, uwidaczniająca skład procentowy poborowych, urodzonych w Poznaniu, oraz poza Poznaniem. W świetle tego zestawienia, możemy stwierdzić, że lud-

Tab. III. Porównanie składu rasowego poborowych urodzonych w Poznaniu i poza Poznaniem.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Urodzeni w Poznaniu	20,47	13,18	19,09	5,71	20,07	8,46	2,76	2,36	2,17	1,38	4,33
Urodzeni poza Poznaniem .	19,04	15,35	17,26	7,02	16,66	7,38	2,50	2,62	3,81	1,79	6,55
Różnice	+ 1,43	—2,17	+ 1,83	—1,31	+ 3,41	+ 1,08	+ 0,26	—0,26	—1,64	—0,41	—2,22

ność przedwojennego Poznania różniła się nieco od ludności Poznania dzisiejszego pod względem składu rasowego. Stary Poznań cechowała nadwyżka elementów nordycznych, subnordycznych, alpejskich i śródziemnomorskich. Poznań dzisiejszy odznacza się natomiast pewną przewagą elementu presłowiańskiego, dynarskiego, laponoidalnego, oraz przednio azjatyckiego. Największa przytem różnica została stwierdzona dla elementu alpejskiego, następna zaś dla presłowiańskiego. Element alpejski utracił na skutek zmienionych warunków bardzo dużo ze swego stanu posiadania, podczas gdy element presłowiański sporo zyskał.

Do bardzo ciekawych wniosków prowadzi zestawienie składu rasowego poborowych, urodzonych w Poznaniu, z poborowymi, urodzonymi w Wielkopolsce (tabela IV). Z zestawienia tego widzimy, że do Poznania imigruje z Wielkopolski bardzo duży odsetek typu nordycznego, większy nawet od tego, jaki ob-

serwowaliśmy w przedwojennym Poznaniu, typu presłowiańskiego, typu dynarskiego i typu laponoidalnego. Ciekawem jest że pomimo dużego napływu typu nordycznego z Wielkopolski, procent tego typu u ogółu poborowych jest niższy, aniżeli u poborowych urodzonych w Poznaniu. Widocznie zaciężyła tutaj imigracja z innych ośrodków, charakteryzująca się małą ilością typu nordycznego. Również bardzo ciekawem zjawiskiem jest duża nadwyżka typu subnordycznego pomiędzy urodzonymi w Poznaniu, zarówno w stosunku do imigrantów wogóle, jak też imigrantów z Wielkopolski. Wyglądałoby to na to, że życie miejskie proteguje w specjalny sposób typ subnordyczny. Również uderza nas stosunkowo dość duża imigracja do Poznania typu presłowiańskiego i laponoidalnego, będąca prawdopodobnie wynikiem specjalnych uzdolnień fizycznych tych typów, które kompletują na skutek tego stan robotniczy.

Tab. IV. Porównanie składu rasowego poborowych urodzonych w Poznaniu i w reszcie Wielkopolski.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Urodzeni w Poznaniu	20,47	13,18	19,09	5,71	20,07	8,46	2,76	2,36	2,17	1,38	4,33
Urodz. w Wielkopolsce	22,06	17,54	15,91	6,15	17,17	5,61	2,53	1,63	3,98	1,63	5,79
Różnice	—1,59	—4,36	+ 3,18	—0,44	+ 2,90	+ 2,85	+ 0,23	+ 0,73	—1,81	—0,25	—1,46

Najbardziej może ciekawych jednakże oświetleń doborów migracyjnych dostarczają remigranci z Niemiec. Porównując stosunki rasowe, panujące u tej kategorji mieszkańców Poznania, z poborowymi urodzonymi w Wielkopolsce, obserwujemy niespotykane dotychczas, a bardzo silne różnice pomiędzy jedną a dru

Tab. V. Porównanie składu rasowego remigrantów z Niemiec i urodzonych w Wielkopolsce.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Reemigranci z Niemiec . .	12,43	8,65	22,16	5,95	18,91	10,81	3,24	5,41	3,24	1,62	7,57
Urodz. w Wielkopolsce . .	22,06	17,54	15,91	6,15	17,17	5,61	2,53	1,63	3,98	1,63	5,79
Różnice	—9,63	—8,89	+ 6,25	—0,20	+ 1,74	+ 5,20	+0,71	+ 3,78	— 0,74	—0,01	+ 1,78

gą serją. Teoretycznie należałoby oczekiwać stosunkowo bardzo nieznacznych różnic pomiędzy omawianemi grupami. Przecież wracająca z Niemiec ludność polska powinnaby odznaczać się tym samym składem rasowym, jaki zauważamy u imigrantów z całej Wielkopolski na teren Poznania. Trudno bowiem przypuszczać, aby imigranci z Wielkopolski do Niemiec i imigranci z Wielkopolski do Poznania zasadniczo się różnili co do swego składu rasowego. Różnice te wyniknęły najprawdopodobniej dopiero na skutek zjawiska remigracji. Widocznie do Polski wróciło zamało jednych, a zadużo innych elementów rasowych, jakby tego należało oczekiwać ze składu rasowego wielkopolskich emigrantów. Nie można jednak na podstawie naszych materjałów rozstrzygnąć pytania, czy obserwowane u remigrantów niedobory pozostały w Niemczech, czy też wyemigrowały do Francji. Wedle zestawienia, zawartego w tabeli V, do Polski wróciło za mało typu nordycznego (9,63%) i presłowiańskiego (8,89%). Inaczej zachowuje się typ subnordyczny, którego wróciło za wiele w stosunku do emigrantów z Wielkopolski. w bardzo pokaźnej ilości 6,25%. Większą tendencję powrotu do Polski wykazały pozatem przedewszystkiem elementy śródziemnomorskie, typ alpejski, oraz typ przednio - azjatycki, W zjawisku tem uderza fakt, że oprócz typu subnordycznego, powróciły przedewszystkiem elementy ciemno pigmentowane. Przez wzgląd na to, gdybyśmy w dodatku mogli mieć pewność, że na tak charakterystyczny skład serji remigrantów nie wpłynęła emigracja do Francji, moglibyśmy wyrazić bardzo ciekawe przypuszczenie, że typ nordyczny i presłowiański pozostały w Niemczech, na skutek nordycznej agitacji[7]), szerzącej się tam z taką siłą. Nordyczne nastawienie społeczeństwa niemieckiego mogło oba blondynowe elementy, z jednej strony w większym procencie wynarodowić, jak również wydatniej je pod względem materjalnym wyposażyć. Oczywiście, że zarówno wynarodowienie, jak też lepsza sytuacja ekonomiczna nie sprzyjałyby reemigracji. Specjalnie zaś, jeśli chodzi o typ presło-

---

[7]) Że emocjonalne walory agitacji nordycznej nie są błachostką, tego dowodzi między innemi proces jaki toczy się w jednym z sądów wielkopolskich. Jeden z niemieckich obywateli ziemskich przejęty myślą nordyczną, adoptował syna swego fornala ze względu na jego nordyczną przynależność, zapisał mu cały majątek a rodzinę stosunkowo bliską zupełnie wydziedziczył. O fakcie powyższym informował mnie prof. Gierczyński.

wiański, to mogły na jego postawę do powrotu także oddziałać jego mniejsze zdolności umysłowe, podkreślane przez Bykowskiego[8]). Typ subnordyczny, jakkolwiek jasno pigmentowany, nie został ogarnięty przez omawiane zjawisko. Zaważyć tutaj prawdopodobnie musiały nawiązania tego elementu do polskiej szlachty i inteligencji, najbardziej pod względem narodowym uświadomionych, nieprzeciętne zdolności tego typu podnoszone przez Bykowskiego, oraz fakt, że nastrojeni nordycznie Niemcy odróżniają ten typ, zwany tam rasą wschodnio-bałtycką od elementu nordycznego, jak tego dowodzą prace Günthera[9]).

Powyższa dyskusja oświetliła nam dość przejrzyście oddziaływanie doborów migracyjnych na skład populacyj miejskich. Oświetlenie to zilustrują jeszcze dobitniej obliczenia, dotyczące podstawowych elementów składowych, wysuniętych przez ilościowe prawo typów w populacjach.

Zatem otrzymamy: dla poborowych, urodzonych poza Poznaniem

$a^2 = 0,1904$ z przytoczonych obok równań obliczamy $a = 0,4363$
$h^2 = 0,0262$ $h = 0,1618$
$l^2 = 0,0381$ $l = 0,1951$
$e^2 + 2ae + 2eh + 2el = 0,2523$ $e = 0,1456$

$a + h + l + e = 0,9388$

dla poborowych, urodzonych w Wielkopolsce

$a^2 = 0,2206$ z przytoczonych obok równań obliczamy $a = 0,4696$
$h^2 = 0,0163$ $h = 0,1276$
$l^2 = 0,0398$ $l = 0,1995$
$e^2 + 2ae + 2he + 2le = 0,2568$ $e = 0,1475$

$a + h + l + e = 0,9442$

dla poborowych, urodzonych w Poznaniu

$a^2 = 0,2047$ z przytoczonych obok równań obliczamy $a = 0,4524$
$h^2 = 0,0236$ $h = 0,1536$
$l^2 = 0,0217$ $l = 0,1473$
$e^2 + 2ae + 2he + 2le = 0,2440$ $e = 0,1474$

$a + h + l + e = 0,9007$

[8]) Bykowski L. Przyczynki do znajomości ras wśród naszej młodzieży szkolnej. Lwów, 1926. Kosmos, t. 51, z. I—IV. str. 937—940.

[9]) Günther H. Rassenkunde Europas. Monachjum, 1929. str. 52 i dalsze.

dla reemigrantów z Niemiec

$a^2 = 0,1243$ z przytoczonych obok równań obliczamy $a = 0,3525$
$h^2 = 0,0541$ $h = 0,2325$
$l^2 = 0,0324$ $l = 0,1800$
$e^2 + 2ae + 2he + 2le = 0,2270$ $e = 0,1362$

$a + h + l + e = 0,9012$

Rozpatrując otrzymane powyżej sumy podstawowych składników populacyjnych, widzimy, że jest ona największą u emigrantów z Wielkopolski, najmniejszą zaś u ludności urodzonej w Poznaniu oraz u remigrantów z Niemiec. Wynikałoby z tego, co jest rzeczywiście zgodne z prawdą, że ogół imigrantów do Poznania z Wielkopolski jest najbardziej zbliżony do idealnej, wykrzyżowanej populacji, to jest uległ jaknajmniejszym przekształceniom na skutek momentów selekcyjnych, podczas gdy ogół urodzonych w Poznaniu, na skutek momentów selekcyjnych, zatracił bardzo silnie prawidłowy obraz populacyjny, warunkowany działaniem praw Mendla. To samo odnosi się do remigrantów z Niemiec, którzy ulegli nie tylko doborowi emigracyjnemu, ale oprócz tego zmodyfikował ich pierwotny skład rasowy moment reemigracyjny.

Moment rasowy w doborze wojskowym[10]).

Badaniami nad doborem wojskowym zajmował się w Polsce Jan Mydlarski[11]), docent Uniwersytetu Warszawskiego, kładąc podwaliny tego działu antropologji. Wedle jego ujęcia nie wszystkie typy rasowe posiadają jednakową zdatność wojskową. Typ subnordyczny, presłowiański i laponoidalny są elementami bardziej zdatnemi. Typ nordyczny daje największy odsetek odroczonych, podczas gdy typy alpejski i dynarski cechuje największa ilość niezdatnych. Wnioski swoje oparł autor na dużym materjale, pochodzącym z wojskowego zdjęcia antropologicznego, dokonanego pod jego kierownictwem przez M. S. Wojsk.

---

[10]) Częściowe wyniki poniższego rozdziału publikowałem w doniesieniu tymczasowem p. t. Przyczynek do poznania doboru wojskowego. Poznań, 1930. Wychowanie Fizyczne, zeszyt 5. Str. 187 — 189.

[11]) Mydlarski J. „Przyczynek do poznania struktury antropologicznej Polski i zagadnienia doboru wojskowego". Lwów, 1928. Kosmos.Tom 53, zeszyt I. Str. 195 — 210.

Tabl. VI. Porównanie składu procentowego rocznika pierwszej stawki (1908) z rocznikiem drugiej stawki (1907).

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Rocznik 1908	19,58	14,54	17,95	6,53	17,95	7,79	2,59	2,52	3,19	1,63	5,71
Rocznik 1907	23,63	10,02	17,01	9,07	17,01	7,37	3,02	2,08	2,65	0,38	7,75
Różnice	—4,05	+4,52	+0,94	—2,54	+0,94	+,042	—0,43	+0,44	+0,54	+1,25	—2,04

Celem zorjentowania się w doborze poborowym u ludności Poznania, rozpatrzymy najpierw skład procentowy poszczególnych roczników stających do poboru. Rozpatrzenie to powinno nam dać pierwszą orjentację dotyczącą działania doboru wojskowego. W tabeli VI mamy zestawienie składu rasowego rocznika 1908, stającego po raz pierwszy do poboru z rocznikiem 1907, stającym do poboru po raz drugi. Rocznik 1908 reprezentuje zatem ogół młodzieży, obowiązanej do poboru, rocznik zaś 1907 jest już serją wyselekcjonowaną przez pobór odbyty w poprzednim roku. Wyżej przytoczone zestawienie ilustruje nam w bardzo charakterystyczny sposób selekcję dokonaną przez komisję poborową na roczniku 1907. W świetle tego zestawienia możemy stwierdzić, że do wojska dostały się niektóre elementy w większym procencie, aniżeli tego należałoby oczekiwać ze składu rocznika 1908. Są to typ presłowiański, subnordyczny, alpejski, litoralny, przednio - azjatycki, laponoidalny, oraz elementy rudowłose. Z wyjątkiem typu alpejskiego, spostrzeżenia powyższe idą w zupełności w kierunku wyników Mydlarskiego. Uderza przytem bardzo duża rozbieżność pomiędzy typem nordycznym, a typem presłowiańskim. Typ nordyczny jest w wyselekcjonowanym roczniku 1907 reprezentowany o wiele liczniej, aniżeli u ogółu ludności, podczas kiedy typ presłowiański wykazuje bardzo poważny niedobór w roczniku drugiej stawki.

Porównując analogiczne zestawienie procentowe dla roczników 1907 i 1906, stwierdzamy dalsze działanie doboru wojskowego w odniesieniu nawet do materjału wyselekcjonowanego. W świetle tego zestawienia typ nordyczny częściowo zyskuje. Widocznie część odroczonych, na skutek dorośnięcia i poprawienia ogólnych warunków konstytucyjnych dostaje się w trzeciej stawce do wojska. Typ presłowiański traci nieco na swej zdatności wojskowej. Dzieje się to prawdopodobnie z tego względu,

Tab. VII. Porównanie procentowego składu rocznika drugiej stawki (1907) z rocznikiem trzeciej stawki (1906).

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Rocznik 1907	23,63	10,02	17,01	9,07	17,01	7,37	3,02	2,08	2,65	0,38	7,75
Rocznik 1906	20,67	11,33	13,33	6,67	22,67	6,67	2,00	4,00	6,00	0,67	6,00
Różnice	+2,96	—1,31	+3,68	+2,40	—5,66	+0,70	+1,02	—1,92	—3,35	—0,29	+1,75

że poprzednie pobory zostawiły już tylko bardzo pośledni materjał do trzeciego stawiennictwa. Typ subnordyczny, dynarski, elementy śródziemnomorskie, oraz mieszańcy wykazują pewne, nieraz dość poważne nadwyżki procentu zdatności u rocznika 1906, w stosunku do rocznika 1907. U typu alpejskiego zaznacza się bardzo poważny niedobór procentu zdatności, w porównaniu do procentu zdatności rocznika 1907, co potwierdzałoby dotychczasowe ujęcie Mydlarskiego.

Jeśli porównamy skład procentowy rocznika 1906 ze składem procentowym rocznika 1908, to zauważymy, że typ presło-

Tab. VIII. Porównanie składu procentowego rocznika pierwszej stawki (1908) z rocznikiem trzeciej stawki (1909).

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Rocznik 1908	19,58	14,54	17,95	6,53	17,95	7,79	2,59	2,52	3,19	1,63	5,71
Rocznik 1906	20,67	11,33	13,33	6,67	22,67	6,67	2,00	4,00	6,00	0,67	6,00
Różnice	—1,09	+3,21	+4,62	—0,14	—4,72	+1,12	+0,59	—1,48	—2,81	+0,96	—0,29

wiański utrzymuje swą wybitną zdatność wojskową. To samo dzieje się w większym nawet stopniu z typem subnordycznym, typem litoralnym i rudowłosymi. Typ nordyczny pomimo pewnej poprawy swej pozycji w drugiej stawce, okazuje się typem wojskowo niezdatnym. To samo dotyczy typu dynarskiego. Typ alpejski w wybitny sposób okazuje swą niezdatność.

Do analogicznych wniosków, co do zdatności wojskowej poszczególnych typów rasowych ludności Poznania, dochodzimy obserwując bezpośrednio ustosunkowanie się procentowe poszczególnych kategoryj poborowych wewnątrz typów rasowych Rozpatrując naprzykład procentową zdatność typów rasowych

Tabela IX. Procentowa zdatność typów rasowych rocznika 1908.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Kategorja A	37,35	52,36	45,70	45,88	42,55	44,55	37,14	41,17	44,19	59,09	50,64
Kategorja B	34,63	21,99	27,31	31,76	32,74	32,67	20,00	38,23	37,21	27,27	24.67
Kategorja C	14,00	14,13	15,12	12,94	16,17	8,91	22,85	11,76	11,63	—	12,98
Kategorja D	11,70	8,90	10,08	7,06	6 38	8,91	20,00	8,82	4,65	9,09	10,38
Kategorja E	2,33	2,61	1,68	2,35	2,13	4,95	—	—	2,33	4,55	1,30

rocznika 1908 przedstawioną w tabeli IX, możemy stwierdzić, że poza rudymi, typ presłowiański rzeczywiście odznacza się największym procentem kategorji zdatnych do służby frontowej (kategorja A). Najmniejszego procentu zdatnych do służby frontowej dostarczają typ nordyczny, oraz północno - zachodni. Stosunkowo dość duży procent zdatności cechuje typy subnordyczny, dynarski i laponoidalny. Jeśli chodzi o odraczanych, to najwięcej są odraczani poborowi typu laponoidalnego, przednio — azjatyckiego, nordycznego i alpejskiego, najmniej zaś korzystają z odroczeń poborowi typu presłowiańskiego. Również i w dziedzinie niezdatności do służby frontowej (kategorje C — E) uwydatnia się pewne zróżnicowanie rasowe. Najmniejszego procentu niezdatnych dostarczają rudzi, typ laponoidalny i przednio-azjatycki, podczas gdy typ północno-zachodni, typ nordyczny i subnordyczny wykazują większe w tym kierunku tendencje. Dane dotyczące składu procentowego zdatności poszczególnych typów rasowych rocznika 1907 przedstawia tabela X. Rozpatrując procenty zdatnych do służby frontowej, zauważamy, że na pierwszem miejscu co do zdatności stoją rudzi, elementy śródziemnomorskie

Tabela X. Procentowa zdatność typów rasowych rocznika 1907.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Kategorja A	26,61	28,84	26,14	25,00	30,00	30,76	50,00	—	28,57	50,00	39,02
Kategorja B	29,84	40,38	40,91	41,66	25,56	28,21	37,50	54,54	35,71	50,00	29.27
Kategorja C	28,23	25,00	28,41	29,16	22,22	33,33	6,25	36,36	21,43	—	26,83
Kategorja D	15,32	3,84	4,55	41,16	16,67	7,69	6,25	9,09	14,28	—	4,88
Kategorja E	—	1,92	—	—	5,56	—	—	—	—	—	—

oraz mieszańcy. Dość dużą zdatność wykazuje typ alpejski. Pośrednie stanowisko zajmuje typ presłowiański, odznaczający się w pierwszym poborze tak dobremi rezultatami. Do typów dostarczających najmniejszego procentu kategorji A, u poborowych

rocznika 1907, należą typ dynarski, subnordyczny i nordyczny. W dziedzinie odroczeń, największego procentu dostarczają typy presłowiański, subnordyczny, dynarski, przednio-azjatycki i rudzi. W świetle tego poboru okazuje się, że typ alpejski dostarcza największej ilości niezdatnych do wojska.

Rozpatrując wreszcie procenty zdatności dotyczące rocznika 1906 możemy stwierdzić, że i tam z nielicznie reprezentowanych elementów najzdolniejszym jest typ presłowiański, typ zaś subnordyczny, alpejski i nordyczny cechuje najmniejsza ilość elementów zdatnych do frontowej służby wojskowej. Wobec tego

Tabela XI. Procentowa zdatność typów rasowych rocznika 1906.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	χ	λ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Kategorja A	19,35	29,41	15,00	20,0	18,18	50,00	—	33,33		—	66,67
Kategorja C	58,07	70,59	75,00	60,0	57,58	40,00	33,33	66,67	66,67	—	33,33
Kategorja D	22,58	—	10,00	20,0	21,21	10,00	66,67	—	33,33	100,00	—
Kategorja E	—	—	—	—	3,03	—	—	—	—	—	—

typ presłowiański i tu dostarcza najmniejszej ilości niezdatnych do frontowej służby wojskowej, podczas gdy wspomniane inne elementy przewyższają go pod tym względem.

Celem zorjentowania się w intensywności współzależności pomiędzy kategorjami poborowemi a typami rasowemi obliczyłem przybliżone współczynniki współzależności (współcz. asocjacji Yule'a) wedle wzoru:

$$Q_2 = \frac{ad - bc}{ad + bc} \quad \cdots\cdots\cdots \quad (102a)$$ [12])

Tab. XII. Współczynniki asocjacji Yule'a (Q) pomiędzy typami rasowemi a kategorjami poborowemu.

Typy	α	β	γ	δ	ω	λ	χ	ρ	ι	rudzi
Kategorja A	—0,183	+0,174	+0,037	+0,017	—0,055	+0,013	—0,050	—0,015	—0,137	+0,309
Kategorja B	+0,133	—0,365	—0,071	+0,037	+0,075	+0,185	+0,205	+0,057	—0,132	--0,049
Kategorja C-E	+0,071	—0,002	+0,044	—0,104	—0,036	—0,194	—0,130	—0,066	+0,393	—0,363

---

[12]) Czekanowski J. Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologji. Warszawa, 1913 str. 161.

Współczynniki te są bardzo niedokładne, reprezentując wyższą wartość od współczynników korelacji obliczanych dokładniejszemi metodami. Mimo to dają one pogląd na współzależności, zachodzące pomiędzy typami rasowemi a oddziaływaniem doboru poborowego. W świetle tych współczynników uwidacznia się, że istotna współzależność, charakteryzowana większemi współczynnikami dodatniemi łączy kategorję poborową A jedynie z typem presłowiańskim oraz elementami rudowłosemi. O wiele wyraźniejsze są współczynniki dla kategorji B. W ich świetle do najwięcej odraczanych elementów należy typ laponoidalny, prawdopodobnie ze względu na swój niski wzrost oraz element nordyczny i przednioazjatycki. Pozatem wykazują tendencję do odraczania elementy alpejskie, dynarskie i litoralne. Rozpatrując współczynniki korelacji dla elementów niezdatnych do służby wojskowej (kategorje C — E) stwierdzamy największą tendencję do uwalniania z wojska u typu północno-zachodniego, typu nordycznego oraz typu subnordycznego.

Jak widzimy ze wszystkich powyższych przedstawień, ludność Poznania zgodnie z dotychczasowemi wynikami wykazuje dość poważne tendencje do zróżnicowania w dziedzinie doboru wojskowego. Rezultatem tego zróżnicowania jest przesunięcie materjału żołnierskiego w stosunku do ludności cywilnej. Przesunięcia te dla stosunków badanych przez nas ilustrują tabele XIII

Tabl. XIII. Porównanie składu rasowego rocznika 1908 oraz kategorji A tegoż rocznika.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	ϒ	χ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Rocznik 1908	19,58	14,54	17,95	6,53	17,95	7,79	2,59	3,19	2,52	1,63	5,71
Kat. A. r. 1908	16,35	17,04	18,57	6,64	17,04	7,68	2,21	3,24	2,38	2,21	6,64
Różnice	+3,23	—2,50	—0,62	—0,11	+0,91	+0,11	+0,38	—0,05	+0,14	—0,58	—0,93

i XIV. W tabeli XIII podałem porównanie składu rasowego rocznika 1908 ze składem rasowym ogółu pobranych do służby frontowej z tegoż rocznika. U pobranych do wojska zauważamy bardzo poważny niedobór typu nordycznego oraz nadwyżkę typu presłowiańskiego. Pozatem wykazują tendencję do niedoboru u żołnierzy typy alpejskie, oba śródziemnomorskie oraz przednioazjatycki, podczas gdy typ subnordyczny, dynarski, laponoidalny i rudowłosi wykazują pewne nadwyżki w serji żołnierskiej. W ta-

Tabl. XIV. Porównanie składu rasowego rocznika 1908 oraz kategorji A ze wszystkich roczników.

Typy	α	β	γ	δ	ω	ρ	ι	λ	χ	rudzi	Mieszańcy i nieokreśleni
Rocznik 1908	19.58	14.54	17.95	6.53	17.95	7.79	2.59	3.19	2.52	1.63	5.71
Kategorja A ze wszyst. roczn.	17.46	15.52	17.46	6.86	17.21	8.02	2.72	2.98	2.07	1.81	7.87
Różnice	+2.12	—0.98	+0.49	—0.33	+0.74	—0.23	—0.13	+0.21	+0.45	—0 18	—2.16

beli XIV widzimy porównanie składu rasowego rocznika 1908 ze składem rasowym kategorji A wszystkich roczników, zatem porównanie ludności cywilnej z pobranymi do wojska. Porównanie to naogół nie zmienia wyżej opisanego składu wojska, powodując jedynie małe przesunięcia. Typ nordyczny i typ presłowiański zajmują stanowisko poprzednio opisane. Uwzględnienie pobranych z drugiej i trzeciej stawki powoduje pogorszenie udziału w wojsku dla typu subnordycznego i laponoidalnego, podczas gdy elementy śródziemnomorskie nieco poprawiają swą sytuację.

Moment konstytucjonalny w doborze wojskowym.

Obok momentu rasowego bez żadnej wątpliwości oddziaływa na dobór wojskowy ogólna budowa ciała, to jest przynależność osobnika do poszczególnych typów konstytucjonalnych. Przyjrzyjmy się zatem oddziaływaniu tego momentu. Obserwację ograniczamy jedynie do rocznika 1908, ponieważ jest to rocznik, który nie uległ zmianom, powodowanym doborem wojskowym. Jak z tabeli XV wynika, najwięcej posiada populacja poznańska

Tabl. XV. Konstytucjonalny skład procentowy rocznika 1908.

Typy	%
Typ atletyczny	41,69
Typ asteniczny	37,53
Typ pikniczny	14,16
Elementy amorficzne . . .	6,60
Razem	99,98

elementu atletycznego (41,69%), najmniej zaś osobników o wyglądzie piknicznym (14,16%). Element asteniczny zajmuje pośrednie miejsce co do ilości (37,53%). Pewnej ilości osobników nie mogłem określić co do ich przynależności konstytucjonalnej, nazywając je elementami amorficznemi.

Tabela XVI przedstawia współczynniki asocjacji Yule'o (Q_2) pomiędzy typami konstytucjonalnemi a poszczególnemi kategorjami poborowemi. Korelacje są o wiele wyraźniejsze aniże-

Tabl. XVI. Przybliżone współczynniki korelacji (A) między typami konstytucjonalnemi a kategorjami poborowemi.

	A	B	C+D+E
Typ atletyczny	+0,365	—0,288	—0,212
Typ asteniczny	—0,539	+0,361	+0,281
Typ pikniczny	+0,273	—0,135	—0,227

li pomiędzy typami rasowemi a kategorjami poborowemi. Widzimy zatem poważną współzależność pomiędzy kategorją A, a typem atletycznym. Również dość wyraźna współzależność istnieje między kategorją A, a typem piknicznym. Astenicy posiadają wysoką ujemną współzależność z kategorją A. Typ asteniczny wykazuje w dalszym ciągu dość dużą współzależność pomiędzy sobą a kategorją B oraz kategorjami C — E. Wynika z tego, że do wojska dostają się ludzie o wyglądzie atletycznym i piknicznym, podczas gdy poborowi typu astenicznego dostarczają głównego kontygentu dla kategoryj odraczanych i uwalnianych. W świetle tych omówień nie ulega wątpliwości, że moment konstytucjonalny bardzo silnie oddziaływuje na dobór wojskowy, o wiele silniej aniżeli moment rasowy. Niemniej nie można, pomijając oczywiście stany chorobowe, całego doboru wojskowego tłomaczyć jedynie momentami wypływającemi z budowy ciała. Działa tu bezsprzecznie także moment rasowy, co uwydatnia zestawienie zawarte w tabeli XVII. Mamy tam porównanie zdatno-

Tabl. XVII. Zdatność wojskowa asteników typu α i β w procentach.

	A	B	C	D	E	Bez danych
Astenicy typu α	19,51	43,09	13,01	19,51	3,25	1,63
Astenicy typu β	41,30	23,91	21,74	8,69	4,35	—

ści asteników typu nordycznego oraz typu presłowiańskiego. Jak widzimy astenicy typu nordycznego dostarczają znikomego procentu kategorji A, podczas gdy astenicy typu presłowiańskiego wykazują o 100% większą zdatność wojskową. To samo uwydatnia się, jeśli chodzi o odroczenia. Typ nordyczny jest prawie podwójnie tak odraczany jak typ presłowiański.

Dobór zawodowy.

Jeśli mowa o doborze zawodowym, to przedewszystkiem należy się zastanowić, jaki wpływ wywiera na to zjawisko moment kostytucjonalny tak wydatnie zaznaczony w doborze wojskowym. Celem zorjentowania się w tych zależnościach, podzieliłem badany materjał na 5 grup zawodowych, t. j. robotników, rzemieślników, kupców, biuralistów i różnych, oraz zakładając pomiędzy temi zjawiskami brak związku obliczyłem nadwyżki liczebności rzeczywiście spotykanych nad liczebnościami teoretycznie oczekiwanemi, wedle wzoru Taylora[13]). Nadwyżki te przedstawia tabela XVIII. W świetle tych przeliczeń widzimy, że robo-

Tab. XVIII. Liczebności kombinacyj przynależności konstytucjonalnej i zawodowej rocznika 1908.

Przynależność zawodowa	Robotnicy	Rzemieślnicy	Kupcy	Biuraliści	Różni	Razem
Typ atletyczny	+ 84,4 91±6,2	+ 344,9 358±10,9	— 75,1 70 ± 5,5	— 40,7 28 ± 3,5	— 13,9 12 ± 2,3	559,0 559
Typ asteniczny	— 74,8 67 ± 5,4	— 306,0 289+10,1	+ 66,7 83 ± 6,7	+ 36,1 47 ± 4,5	— 12,3 10 ± 2,1	495,9 496
Typ pikniczny	— 28,4 27 ± 3,5	+ 115,9 123±7.1	— 25,3 15 ± 2,6	+ 13,7 16 ± 2,7	+ 4,7 7 ± 1,8	188,0 188
Elementy amorficzne	+ 13,4 16 ± 2,7	— 54,9 52 ± 4,8	— 12,0 11 ± 2,2	— 6,5 6 ± 1,5	+ 2,2 4 ± 1,3	89,0 89
Razem	201,0 201	821,7 822	179,1 179	97,0 97	33,1 33	1331,9 1332

tnicy wykazują nadwyżki elementów atletycznych eliminując elementy asteniczne i pikniczne. Nadwyżki te jednakże nieprzekraczają błędów prawdopodobnych obserwowanych liczebności. U rzemieślników widzimy nadwyżki zarówno atletycznie zbudo-

[13]) Taylor E. B. On a Method of Investigating the Development of Institutions. The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland 1889, tom XXVIII, s. 245 — 272.

wanych osobników, jak też pewną nadwyżkę osobników pyknicznych przy eleminowaniu elementu astenicznego, przyczem jedynie nadwyżka atletyków przekracza błąd prawdopodobny. Zupełnie inaczej zachowują się kupcy i biuraliści. Wykazują oni w odróżnieniu od zawodów, posługujących się pracą fizyczną, bardzo poważne nadwyżki asteników przy braku w kategorji osobników zbudowanych atletycznie. W świetle omówienia powyższej tabeli należy stwierdzić, że moment konstytucjonalny nie odgrywa zbyt poważnej roli w doborze zawodowym, jakkolwiek daje się stwierdzić.

Celem zorjentowania się w oddziaływaniu momentu rasowego na dobór zawodowy, obliczyłem (tabela XIX) takież nadwyżki dla poszczególnych typów rasowych u poszczególnych zawodów. W świetle powyższych przeliczeń robotnicy wykazują bardzo poważną nadwyżkę typu presłowiańskiego, oraz pewne nadwyżki, nieznaczne zresztą, typu nordycznego, laponoidalnego i rudych. U rzemieślników obserwujemy natomiast nadwyżkę typu presłowiańskiego, subnordycznego, laponoidalnego oraz rudych. Zarówno u robotników jak też u rzemieślników nadwyżki przewyższają błąd prawdopodobny jedynie u typu presłowiańskiego. Inaczej zachowują się kupcy. Obserwujemy tu pewną małą nadwyżkę typu nordycznego i subnordycznego oraz o wiele poważniejsze nadwyżki typów: dynarskiego, alpejskiego, przednioazjatyckiego oraz obu elementów śródziemnomorskich. Przytem największą tendencję do wybierania zawodów kupieckich okazują przedstawiciele typu alpejskiego. Biuraliści wykazują nadwyżki typu alpejskiego, laponoidalnego, przednioazjatyckiego, północnozachodniego oraz mieszańców. Jak zatem widzimy, moment rasowy stosunkowo bardzo poważnie odbija się na doborze zawodowym. Rezultatem tych zależności będzie oczywiście różnorodność składu rasowego poszczególnych klas zawodowych.

Celem uzmysłowienia sobie tych różnic, podaję zestawienie procentowe poszczególnych klas zawodowych w tabeli XX. Z zestawienia tego widzimy, że u robotników wybija się na plan pierwszy typ presłowiański w bardzo poważnym procencie, przewyższającym nietylko procent tego typu u innych klas zawodowych, ale bardzo poważnie przewyższający go u ogółu ludności miasta Poznania. Typ ten u rzemieślników już dość poważnie ustępuje, podczas gdy u kupców i biuralistów spotykamy go tylko w bardzo małej ilości około 4%. Typ nordyczny u robotników

Tabela XIX. Liczebności kombinacyj przynależności rasowej i zawodowej rocznika 1908.

Przynależność zawodowa	Robotnicy	Rze-mieślnicy	Kupcy	Biuraliści	Różni	Razem
Typ α	+ 39,7 44 ± 4,4	— 162,3 160 ± 8,0	+ 35,4 36 ± 4,0	— 19,2 19 ± 2,9	— 6,5 4 ± 1,3	263,1 263
Typ β	+ 29,2 45 ± 4,5	+ 119,7 133 ± 7,3	— 26,1 7 ± 1,8	— 14,1 4 ± 1,3	+ 4,8 5 ± 1,5	193,9 194
Typ γ	— 36,1 34 ± 3,9	+ 147,4 150 ± 7,8	+ 32,1 34 ± 3,9	— 17,4 17 ± 2,8	— 5,9 4 ± 1,3	238,9 239
Typ δ	— 12,7 11 ± 2,2	— 51,8 51 ± 4,7	+ 11 3 15 ± 2,6	— 6,1 5 ± 1,5	— 2,1 2 ± 1,0	84,0 84
Typ ω	— 36,1 31 ± 3,7	— 147,4 137 ± 7,5	+ 32,1 41 ± 4,3	+ 17,4 22 ± 3,1	+ 5,9 8 ± 1,9	238,9 239
Typ λ	+ 6,3 7 ± 1,8	+ 25,9 28 ± 3,5	— 5,6 2 ± 1,0	+ 3,1 4 ± 1,3	1,0 1 ± 0,2	41,9 42
Typ χ	— 5,0 2 ± 1,0	— 20,4 19 ± 2,9	+ 4,4 7 ± 1,8	+ 2,4 5 ± 1,5	— 1,0 0	33,2 33
Typ ρ	— 15,8 11 ± 2,2	— 64,8 63 ± 5,2	+ 14,1 17 ± 2,8	— 7,6 7 ± 1,8	+ 2,6 7 ± 1,8	104,9 105
Typ ι	— 5,3 3 ± 1,2	— 21,6 20 ± 3,0	+ 4,7 7 ± 1,8	+ 2,6 5 ± 1,5	— 1,1 0	35,3 35
Rudzi	+ 3,4 4 ± 1,3	+ 13,6 15 ± 2,6	3,0 3 ± 1,2	— 1,6 0	— 0,4 0	22,0 22
Mieszańcy i nieokreśleni	— 11,5 9 ± 2,0	— 46,9 46 ± 4,5	— 10,2 10 ± 2,1	+ 5,5 9 ± 2,0	+ 1,9 2 ± 1,0	76,0 76
Razem	201,1 201	821,8 822	179,0 179	97,0 97	33,2 33	1332,1 1332

zajmuje drugie z rzędu co do ilości miejsce, we wszystkich zresztą innych klasach zawodowych niebardzo się odchylając od ogółu ludności, z tendencją do największego występowania procentowego u robotników. Jeśli chodzi o rzemieślników, to na plan pierwszy wybijają się tutaj elementy nordyczny i subnordyczny. W składzie rasowym kupców na plan pierwszy wybija się typ alpejski, nordyczny i subnordyczny, przy zwyżkowych tendencjach dla elementu dynarskiego, przednioazjatyckiego i obu śródziemnomorskich. Analogiczne mniejwięcej ustosunkowanie do ustosunkowań kupieckich obserwujemy u klasy biuralistów.

Tab. XX. Skład rasowy poszczególnych grup zawodowych.

Przynależność zawodowa	Robotnicy	Rzemieślnicy	Kupcy	Biuraliści	Różni
Typ α w %	21,89	19,46	20,11	19,58	12,14
Typ β „ „	22,38	16,18	3,91	4,12	15,15
Typ γ „ „	16,91	18,29	18,99	17,52	12,14
Typ δ „ „	5,47	6,20	8,38	5,15	6,06
Typ ω „ „	15,42	16,66	22,90	22,68	24,24
Typ λ „ „	3,48	3,41	1,12	4,12	3,03
Typ χ „ „	1,00	2,31	3,91	5,15	—
Typ ρ „ „	5,47	7,66	9,50	7,22	21,21
Typ ι „ „	1,49	2,43	3,91	5,15	—
Rudzi „ „	1,99	1,82	1,68	—	—
Mieszańcy „ „	4,48	5,60	5,59	9,28	6,06
Razem: „ „	99,98	100,02	100,01	99,97	100,03

Jeśli chodzi o tak zwanych „różnych“ do których zaliczyłem te zawody, których nie mogłem przydzielić do 4 zasadniczych klas społecznych mieszkańców Poznania, to na plan pierwszy wysuwa się element alpejski oraz element litoralny.

Rozważania powyżej przeprowadzone stwierdzają bez żadnej wątpliwości, że na dobór zawodowy oddziałuje przynależność rasowa. Niemniej jest bezwzględnie prawdopodobnem, że na dobór ten oddziaływują także momenty społeczne, t. j. przedewszystkiem przynależność rodziców badanych osobników do odpowiednich sfer społecznych i związana z tem ich pozycja majątkowa. Gdyby na dobór zawodowy oddziaływała tylko pozycja społeczno-majątkowa rodziców, to uwzględniając przynależność zawodową

rodziców, obserwowaliśmy u ich potomstwa jedynie wpływ tej pozycji, a wpływ rasy nie uwydatniłby się zupełnie. Zobaczmy tedy jak stosunki powyższe kształtują się przy uwzględnieniu zawodu rodziców.

Zajmijmy się najpierw synami włościan i robotników rolnych. Ustosunkowania procentowe elementów rasowych tego materjału przedstawia tabela XXI. Składem rasowym poborowych pochodzących ze wsi zajmuję się dlatego, gdyż on najbardziej zbliża się do charakterystycznego ustosunkowania podstawowych elementów składowych dla wyrównanej populacji, przedstawiając się jak następuje:

Tab. XXI. Skład rasowy synów włościan i robotników rolnych.

Typy	Liczebności	%
Typ α	27	22,69
Typ β	25	21,00
Typ γ	18	15,12
Typ δ	7	5,88
Typ ω	16	13,44
Typ λ	4	3,36
Typ χ	2	1,68
Typ ϱ	8	6,72
Typ ι	3	2,52
Rudzi	3	2,52
Mieszańcy i nieokreśleni	6	5,04
Razem:	119	99,97

$a^2 = 0{,}2269$ z przytoczonych obok równań obliczamy $a = 0{,}4763$

$l^2 = 0{,}0336$ $l = 0{,}1833$

$h^2 = 0{,}0168$ $h = 0{,}1296$

$e^2 + 2ae + 2he + 2le = 0{,}3024$ $e = 0{,}1726$

$a + l + h + e = \quad = 0{,}9618$

Wynik ten jest bardzo ważny. To, że suma podstawowych elementów w omawianym przypadku najbardziej zbliża się do jedności, dowodzi, że określenie rasowe omawianego materjału było przeprowadzone poprawnie oraz że wnioski odnoszące się do momentów deformujących miejską populację są na miejscu.

Rozpatrując zróżnicowanie zawodowe synów włościan i robotników rolnych, stwierdzamy, że wszyscy oni w swej olbrzymiej większości (85,5%) należą do stanu rzemieślniczego, podczas gdy wszystkie inne klasy zawodowe zgrupowały w sobie po 3,36% poborowych. Przy takiem ustosunkowaniu trudno oczywiście zastanawiać się nad wpływem momentu rasowego na dobór zawodowy. Widocznie oddziałuje tu w niesłychanie silnym stopniu czynnik społeczny, uwydatniający się bardzo dużą odpowiedzialnością ludności wiejskiej za swoje potomstwo, która to ludność stara się dzieciom zapewnić przez danie rzemiosła w rękę odpowiedni poziom społeczny. Wynikałoby z tego, że ludność wiejska odciska swe wybitne piętno na fizjognomję stanu rzemieślniczego. Zobaczmy tedy jak rzemieślnicy lokują swoje dzieci.

Tabela XXII przedstawia procentowy rozdział synów rzemieślników, opracowany z uwzględnieniem zawodu i rasy. Z przedstawienia tego widzimy, że synowie rzemieślników nie zachowują się tak jak synowie chłopów, jeśli chodzi o ich zróżnicowanie zawodowe. Zróżnicowanie to jest stosunkowo silniejsze. Wprawdzie największy procent (65,78%) młodzieży rzemieślniczej zostaje także rzemieślnikami, jednakże sporo ich przechodzi do stanu kupieckiego (15,07%) i biuralistów (7,09%), a ponad 10% spada do stanu robotniczego. Rozpatrując poszczególne kategorje robotników stwierdzamy, że najwięcej spada do zawodu robotniczego elementów presłowiańskich, laponoidalnych, przednio-azjatyckich i nordycznych, najmniej zaś elementów dynarskich, śródziemnomorskich i subnordycznych. Podczas gdy w kategorji rzemieślników nie spotykamy wybitnego zróżnicowania rasowego, to u kupców obserwujemy przesunięcia odwrotne. Abstrahując od rudych największą tendencję do zostawania kupcami okazują elementy: dynarski, alpejski i subnordyczny, podczas gdy typ presłowiański wykazuje bardzo nikłą w tym kierunku tendencję. Mniejwięcej analogiczne ustosunkowanie obserwujemy w klasie biuralistów.

Również i synowie robotników miejskich i fabrycznych reprezentują analogiczne stosunki, przedstawione w tabeli XXIII. Różnica polega jedynie na tem, że naogół synowie robotników dostają się do stanu rzemieślniczego i zostają w stanie robotniczym, przechodząc do obu wyróżnionych zawodów umysłowych w stosunkowo małym odsetku. Moment rasowy, jakkolwiek mo-

Tabela XXII. Synowie rzemieślników wedle zawodu i rasy.

	Typ α		Typ β		Typ γ		Typ δ		Typ ω		Typ λ		Typ χ		Typ ρ		Typ ι		Rudzi		Mieszańcy i nieokreśleni	
	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%
Robotnicy	13	11,71	13	18,05	8	7,48	2	6,25	10	9,90	3	15,00	2	11,76	3	6,67	1	7,14	—	—	2	5,00
Rzemieślnicy	75	67,56	50	69,44	73	68,22	21	65,62	61	60,39	13	65,00	10	58,82	31	68,88	9	64,28	3	60,00	25	62,50
Kupcy	13	11,71	4	5,56	19	17,75	7	21,87	21	20,79	—	—	2	11,76	7	15,55	2	14,28	2	40,00	8	20,00
Biuraliści	9	8,11	2	2,78	6	5,61	1	3,13	7	6,93	4	20,00	3	17,64	2	4,44	2	14,28	—	—	4	10,00
Różni	1	0,90	3	4,17	1	0,93	1	3,13	2	1,98	—	—	—	—	2	4,44	—	—	—	—	1	2,50
Razem	111	99,99	72	100,00	107	99,99	32	100,00	101	99,99	20	100,00	17	99,98	45	99,98	14	99,98	5	100,00	40	100,00

Tabl. XXIII. Synowie robotników wedle rasy i zawodu.

	Typ α		Typ β		Typ γ		Typ δ		Typ ω		Typ λ		Typ χ		Typ ρ		Typ ι		Rudzi		Mieszańcy i nieokreśl.	
	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%
Robotnicy	24	26,96	29	36,25	24	32,87	6	19,35	19	23,17	4	25,00	—	—	7	29,16	2	18,18	3	30,00	6	26,08
Rzemieślnicy	55	61,79	50	62,50	45	61,64	22	70,96	54	65,85	11	68,75	4	100,00	13	54,16	7	63,63	7	70,00	17	73,91
Kupcy	7	7,87	1	1,25	1	1,37	1	3,23	3	3,66	1	6,25	—	—	1	4,17	2	18,18	—	—	—	—
Biuraliści	2	2,25	—	—	2	2,74	2	6,45	5	6,10	—	—	—	—	1	4,17	—	—	—	—	—	—
Różni	1	1,12	—	—	1	1,37	—	—	1	1,22	—	—	—	—	2	8,33	—	—	—	—	—	—
Razem	89	99,99	80	100,00	73	99,99	31	99,99	82	100,00	16	100,00	4	100,00	24	99,99	11	99,99	10	100 00	23	99,99

Tabl. XXIV. Synowie kupców wedle rasy i zawodu.

	Typ α		Typ β		Typ γ		Typ δ		Typ ω		Typ λ		Typ χ		Typ ρ		Typ ι		Rudzi		Mieszańcy i nieokreśleni	
	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%	Licz.	%
Robotnicy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14,28	—	—	—	—	—	—
Rzemieślnicy	4	28,57	5	100,00	6	60,00	—	—	3	20,00	—	—	—	—	1	14,28	3	100,00	1	50,00	1	20,00
Kupcy	8	57,14	—	—	1	10,00	2	66,66	8	53,33	1	100,00	3	75,00	3	42,85	—	—	1	50,00	1	2,000
Biuraliści	2	14,29	—	—	3	30,00	—	—	3	20,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	40,00
Różni	—	—	—	—	—	—	1	33,33	1	6,67	—	—	1	25,00	2	28,57	—	—	—	—	1	20,00
Razem	14	100,00	5	100,00	10	100,00	3	99,99	15	100,00	1	100,00	4	100,00	7	99,98	3	100,00	2	100,00	5	100,00

że nie tak jaskrawo jak u synów rzemieślników, jest i tutaj dość wyraźnie zaznaczony. Największego kontyngentu robotników dostarczają elementy: presłowiański, subnordyczny oraz rudzi. Jeśli chodzi o rzemieślników, to należy podkreślić, że najmniej inklinacji do stanu rzemieślniczego wykazują poborowi typu litoralnego i nordycznego. Najwięcej zaś typ przednio-azjatycki, rudzi oraz typ laponoidalny. Poborowi typu nordycznego i północno-zachodniego w dość poważnych procentach rzucają się do zawodów kupieckich.

Synowie kupców w największym procencie zostają także kupcami. Niemniej jednak bardzo ich poważny procent przechodzi do stanu rzemieślniczego. Charakterystycznem przy tem jest, że jak to wykazuje tabela XXIV w największym procencie utrzymują się przy kupiectwie elementy: przednio-azjatycki, nordyczny i alpejski. Największego kontyngentu rzemieślników dostarcza typ presłowiański, subnordyczny i północno-zachodni.

Synowie biuralistów zostają kupcami, rzemieślnikami i biuralistami, ostatnimi w najmniejszym procencie. Z powodu małych liczebności trudno zastanawiać się w tej grupie nad momentem rasowym.

Widzimy zatem, że jakkolwiek moment społeczny odgrywa bardzo poważną rolę przy wyborze zawodu, to obok tego bardzo silnie uwydatnia się moment rasowy. Z wyjątkiem synów włościan i robotników rolnych zdołaliśmy odkryć jego oddziaływanie we wszystkich tych grupach zawodowych, w których nie stała na przeszkodzie mała liczebność spostrzeżeń. Stwierdzić należy, że odkryte w związku z rozpatrywaniem zawodu rodziców prawidłowości pokrywają się najogólniej biorąc z poprzedniemi wywodami, dotyczącemi rasowego wpływu na dobór zawodowy. W świetle tych wywodów jasnem staje się fakt gromadzenia się elementu presłowiańskiego w niższych warstwach społecznych. Również uwydatnia się bardzo silnie tendencja do gromadzenia się w zawodach kupieckich elementów: alpejskiego, przednio-azjatyckiego, dynarskiego, częściowo też nordycznego. Zawód biuralistów przyciąga mniejwięcej te same typy rasowe jak zawód kupiecki. Przy rozważaniu wniosków ogólnych, należy podkreślić, ten charakterystyczny fakt, powodowany przez dobór zawodowy, że inne elementy rasowe przyciągają zawody pracowników fizycznych, inne zaś zawody pracowników umysłowych t. j. biuraliści i kupcy. Uwydatnia się tutaj prawdopodobnie za-

równo zróżnicowanie typów rasowych w dziedzinie ogólnej budowy fizycznej, jak też w dziedzinie sprawności fizycznej. Nic tedy dziwnego, że w zawodach pracowników fizycznych gromadzą się elementy odznaczające się silną budową ciała oraz większą sprawnością fizyczną, których najbardziej charakterystycznym przedstawicielem jest typ presłowiański, podczas gdy zawody pracowników umysłowych typu tego nie gromadzą. Nie ulega wątpliwości, że nie tylko momenty natury fizycznej oddziaływają na dobór zawodowy. Wchodzą tu także w grę uzdolnienia i aspiracje umysłowe niejednakowe u wszystkich ras. Podkreślić jeszcze tutaj należy, że jeśli mowa o typie nordycznym, to przynajmniej w świetle niniejszych badań, nic nie wskazywałoby na to, że jest on istotnie najbardziej wartościowym elementem rasowym.

Wnioski ogólne.

Na koniec chcę pokrótce zebrać wyniki naszych rozważań. Oto najważniejsze z nich:

1) Ludność Poznania jest rezultatem doborów migracyjnych. Rezultatem działania tych doborów jest dzisiejszy stan populacji, odchylający się od wykrzyżowanej populacji, charakterystycznej dla ludności wiejskiej lub też ludności większego okręgu geograficznego.

2) Dzisiejszy Poznań różni się od przedwojennego nadwyżką typu presłowiańskiego, laponoidalnego, dynarskiego i przednio-azjatyckiego oraz niedoborem elementów nordycznych, subnordycznych, śródziemnomorskich i alpejskich.

3) Wielkopolska dostarcza Poznaniowi większej ilości typu nordycznego, presłowiańskiego, dynarskiego i laponoidalnego, aniżeli można ich było obserwować przed wojną w mieście.

4) Remigranci z Niemiec odznaczają się małą ilością przedstawicieli typu nordycznego i presłowiańskiego, co być może jest wynikiem nordycznej agitacji w Niemczech. Do Polski wrócili w większej ilości ludzie typu subnordycznego, przednio-azjatyckiego, dynarskiego i alpejskiego.

5) Zgodnie z wynikami Mydlarskiego, stwierdzono wpływ momentu rasowego na dobór przy poborze do wojska. Okazuje się przytem, że typ presłowiański stanowi najbardziej zdatny element wojskowy, podczas gdy najmniej zdatnym okazuje się

typ nordyczny. Zaznaczyć przy tem należy, że wpływ ogólnej budowy ciała na zdatność wojskową jest o wiele intensywniejszy, aniżeli wpływ rasy.

6) Przy doborze zawodowym wpływ ogólnej budowy ciała jest mniej intensywny aniżeli wpływ rasy. Streszcza się on do tego, że u rzemieślników i robotników gromadzi się więcej elementu atletycznego, podczas gdy kupcy i biuraliści wykazują nadwyżki asteników.

7) Robotnicy i rzemieślnicy wykazują pokaźne nadwyżki typu presłowiańskiego, kupcy a częściowo i biuraliści wykazują nadwyżki typu dynarskiego, alpejskiego, przednio-azjatyckiego oraz śródziemnomorskiego.

8) Również i w dziedziczeniu zawodowem obserwujemy wpływ czynnika rasowego. Najważniejszym w tej dziedzinie wynikiem jest fakt, że typ presłowiański robi o wiele mniejsze karjery życiowe, aniżeli inne typy rasowe.

SPRAWOZDANIA

WYCHOWANIE FIZYCZNE NA WYSTAWIE HIGJENICZNEJ W DREŹNIE.

Każda wystawa higjeniczna w Niemczech budzi żywe zainteresowanie na całym świecie, gdyż daje sposobność zapoznania się w krótkim stosunkowo czasie z postępem w dziedzinie higjeny w sposób przyjemny i nienużący, dzięki umiejętnemu stosowaniu techniki wystawowej, w której Niemcy mają wielkie doświadczenie i rutynę, a przytem Niemcy słusznie poniekąd szczycą się, że stanowią kolebkę wiedzy higjenicznej, choć w ostatnich czasach zostały one zdystansowane znacznie przez Amerykę Północną. Tym razem w Dreźnie należało się spodziewać szczególnych atrakcyj, gdyż moment otwarcia wystawy połączono z poświęceniem nowego gmachu Niemieckiego Muzeum Higjeny, które posiada dobrze zasłużoną sławę w dziedzinie propagowania higjeny nietylko w kołach niemieckich, ale i poza granicą Niemiec.

Pierwsza wystawa w Dreznie w r. 1911 przyczyniła się do powstania tego muzeum, gdyż wielka ilość eksponatów nadawała się do przechowania na stałe, do czego potrzeba było stworzyć miejsce. Ob cnie, po 20 latach program utworzenia jednego z największych muzeów higjenicznych został całkowicie wcielony w życie i powstał zakład, którym Niemcy mogą się słusznie szczycić.

Międzynarodowa Drezdeńska Wystawa w 1911 roku była podobno imponująca, o czem świadczy 5½ miljona osób, które wtedy zwiedziło wystawę. Co się tyczy obecnej wystawy, to nie ulega wątpliwości, że została ona przygotowana, tak samo jak i poprzednia, bardzo sumiennie, zgodnie z ostatnim stanem wiedzy i wymaganiami techniki wystawowej. Jednakże muszę przyznać, że wrażenie, jakie otrzymałem po zwiedzeniu, było mniejsze, niż oczekiwałem pierwotnie. Może przyczyniła się do tego nasza Wystawa w Poznaniu, która robiła niesłychane wrażenie na każdego i stworzyła wzór trudny do naśladowania. Może to, że przed dwoma laty oglądałem doskonale urządzoną wystawę w Berlinie p. t. Ernährung, która pod każdym względem była bardzo udana. Dość że po przyjeździe do Drezna spotkał mnie poniekąd zawód, choć jak to już zaznaczyłem, żadnych poważniejszych zarzutów uczynić nie można.

Dział wychowania fizycznego na Wystawie Drezdeńskiej został dość skromnie potraktowany. Wprawdzie przeznaczono na ten cel osobny dość duży pawilon, zakończony z jednej strony wzorową salą gimnastyczną, a z drugiej... wzorową piwiarnią monachijską. Wprawdzie miejsca było dość

i eksponatów sporo, — jednakże próżno oglądamy się za czemś, co byłoby rewelacją w tej dziedzinie. Dość powiedzieć, że niema nawet wzorowej poradni sportowej, i w ogóle słabo reprezentowana jest dziedzina fizjologji i patologji sportu i ćwiczeń cielesnych. Robi to wrażenie, jak gdyby kierownictwu wystawy zależało jedynie na jak najenergiczniejszem zaagitowaniu szerokich sfer publiczności niemieckiej, celem zapisywania się do związków sportowych i gimnastycznych. Niewiele już tu pozostało do zrobienia, jeśli można całkowicie wierzyć liczbom uwidocznionym na Wystawie. Prawie czwarta część ludności niemieckiej bierze udział w pracy licznych związków i stowarzyszeń sportowych i wątpliwą jest rzeczą, czy znalazłby się jeszcze odpowiedni materjał ludzki.

Jeśli chodzi o stronę propagandową, to wystawa istotnie spełnia dobrze swoje zadanie. Bardzo dobrze wykonane malowidła i napisy, apelujące w sposób sympatyczny do uczuć patrjotycznych obywateli niemieckich, ciekawy dział historyczny, (szkoda, może, iż zbyt modernistyczną ekspresją malarską się posiłkujący), sala odczytowa z nieustannemi odczytami i demonstracjami filmów, wszystko to budzi zainteresowanie dziedziną wychowania fizycznego i zyskuje z pewnością nowych adherentów. Dla lekarza interesującego się wychowaniem fizycznem niema tu wiele do oglądania. Bardzo skromnie wyglądają np. wycinanki z papieru, umieszczono w oświetlonych niszach w sali wykładowej, wycinanki z chronofotografji rozmaitych ćwiczeń cielesnych; — do czego to komu potrzebne?

Może jeszcze najbardziej zaciekawia dział aparatów psychotechnicznych, wystawionych przez firmę „Kawa Hag“, która na wszystkich wystawach reklamuje się w sposób bardzo umiejętny i ciekawy. Tym razem wystawiono szereg aparatów psychotechnicznych, które mogą mieć niewątpliwie zastosowanie w poradni sportowej. Aparaty te są w ten sposób urządzone, że pozwalają widzowi przeprowadzać badania samemu, stosując przepis umieszczony na każdym aparacie. Pozatem bardzo ciekawe jest zastosowanie mikrofonu do badania akcji serca. Niektóre charakterystyczne szmery sercowe utrwalone zostały na płytach gramofonowych, jako ilustracja naukowych odczytów. Przypuszczam, że płyty takie nadawałyby się bardzo do wykładów klinicznych z zakresu patologji i kliniki serca.

Inne eksponaty w t. zw. dziale przemysłowym były mniej udatne. Taki np. Instytut Kultury cielesnej w Berlinie pod kierownictwem osobistości o wieloznaczącem nazwisku: Lionel Strongfort zanadto już trąci cyrkiem.

Dość ciekawy jest dział higjeny i fizjologji pracy, niezależny zresztą od działu wychowania fizycznego. Dział ten bodajże lepiej reprezentowany na wystawie w Berlinie przed dwoma laty i porównanie tych dwóch wystaw, w części dotyczącej tej kwestji, wypada na niekorzyść wystawy w Dreznie.

Oczywiście sprawa wychowania fizycznego poruszana jest tu i owdzie w innych pawilonach i oddziałach Wystawy, co dowodzi wielkiej aktualności tej sprawy w obecnej chwili w Niemczech. Całe społeczeństwo jest widocznie nastawione w tym kierunku i dąży konsekwentnie do wzmożenia tężyzny i zdrowia narodu. Możnaby zastanawiać się jedynie, czy metody powszechnie tam stosowane są najwłaściwsze. Przyszłość prawdopodobnie na to pytanie da odpowiedź.

S.

MIĘDZYNARODOWY KONGRES GIMNASTYKI W SZTOKHOLMIE.

W dn. 10 — 11 czerwca b. r. w związku z jubileuszem 25-lecia Związku Gimnastycznego został zorganizowany Kongres gimnastyki w Sztokholmie.

Program jego składał się z dwuch jakby części: dyskusyjnej poprzedzonej szeregiem referatów, oraz praktycznej, na którą złożyły się pokazy lekcyj gimnastycznych, ułożonych według wieku i płci, a przeprowadzone przez zespoły szkolne i stowarzyszeń szwedzkich, duńskich, norweskich oraz drużyny polskiej.

Pokazy te miały na celu oddać rezultaty pracy i modyfikacje, właściwe dla danego kraju; wypadły one bardzo dobrze, wykazując wysoki poziom usprawnienia ćwiczących. Wszędzie jednak dawało się odczuć — umiłowanie forsowania gimnastyki, jako alfy i omegi wychowania fizycznego.

Celem zjednania zwolenników jej wprowadzono wiele momentów bądź efektownych bądź sportowych o małej lub negatywnej wartości wychowawczej.

Dlatego też w licznych lekcjach piękna myśl wychowawcza gimnastyki szwedzkiej była niewyraźną, pokazy zaś przypominały raczej dawne widowiska sokole.

Demonstracje Instytutu Płd. z Lund, pozostającego pod kierownictwem mjr. Thulina, wykonane przez grupy kobiece — (p. Malen) i dziecięce (p. Dufbeg) wykazały wysoki poziom metodyki i zrozumienia wychowawczego.

To samo można powiedzieć o fińskim zespole niewieścim, który przerobił kilka pięknych lekcyj według metody Björksten. Pokazu duńskiej grupy Bukha, zademonstrowanego przez zespół o nadzwyczajnem usprawnieniu, nie można było uważać za lekcję gimnastyki wychowawczej. Sposób prowadzenia lekcji i układ ćwiczeń były bardzo efektowne, jednak bardzo szybki rytm ruchów, obciążanie pracą stale tych samych segmentów ciała przez dłuższy czas i duża ilość ćwiczeń stały w sprzeczności z założeniami anatomofizjologicznemi i wychowawczemi. Lekcje innych grup cechowały wielką dokładność, lecz o dużej ilości ruchów z dawnej, sztywnej metody. Pokaz polskiej grupy Centralnego Instytutu Wychowania Fizycznego, kierowanej przez kpt. Szuszkiewicza, wypadł nader udatnie, zyskując sobie uznania fachowców tak szwedów jak i innych zagranicznych delegacji, zdaniem których lekcja polska należała do jednej z najciekawszych i najlepszych na zjeździe. Z części teoretycznej Kongresu najwięcej zasługiwały na uwagę referaty Elin Falk, mjr. Thulina i Elli Björksten.

E. Falk, omawiając specjalną gimnastykę, poprawiającą postawę dzieci w szkołach sztokholmskich, i uwzględniając zasady ortopedji i masażu, zademonstrowała lekcję specjalną. (patrz.: Falk. Gimnastyka ze sportem i zabawą, Sztokholm 1927). Thulin referował o gimnastyce małych dzieci, o zapewnieniu momentu korekcyjnego w gimnastyce szkolnej, wreszcie o ewolucji lingowsko-szwedzkiego systemu gimnastycznego. W dwuch pierwszych referatach wyraził Thulin swą opinję o gimnastyce dziecięcej i młodzieży; jego punkt widzenia uznajemy za słuszny i stosujemy u nas w kraju.

Trzeci referat był raczej o charakterze szkicu historycznego systemu Linga wraz z krytyką jego przez Haglunda, Lindharda i Ranckena oraz współczesnemi poglądami na szwedzką gimnastykę stosowaną w zależności od wieku i płci. W syntezie doskonale określono cel gimnastyki i jej rolę w całokształcie wychowania fizycznego. Björksten w referacie o podstawie i formie nauczania gimnastyki wykazała konieczność wyrażania formy i charakteru ruchu przy pomocy odpowiednio podawanych rozkazów.

Inne referaty nosiły charakter sprawozdawczy o zmianach systemu szwedzkiego w innych krajach.

W całej dyskusji, jak i w wygłoszonych referatach, można było stwierdzić, iż gimnastyka nie posiada jeszcze dostatecznego opracowania naukowego, większość reform jest wynikiem pomysłów i prac nauczycieli praktyków i z tego też powodu obok świetnych metod i istotnego postępu spotyka się liczne błędy. Pozatem Kongres wykazał, że gimnastyka szwedzka stała się międzynarodową i można ją nazwać ogólnie wychowawczą. Organizacja Kongresu bardzo dobra.

Dr. Z. Szydłowski kpt.

PRACA MIĘŚNI, A WZROST CIAŁA LUDZKIEGO.

(Z 5-tego Kongresu lekarzy sportowych (niemieckich) w Kolonji 6 i 7 X. 1929).

Kongres poświęcony był zagadnieniom zależności wzrostu od dziedziczności i pracy.

Kwestja należytego dawkowania wychowania fizycznego w zależności od wieku, wysunęła się w czasie obrad na plan pierwszy.

Referenci: H. Stieve z Halle, H. Spitzy z Wiednia, J. Kaup z Monachjum i W. Kolrausch z Berlina wygłosili kolejno referaty p. t. 1-o. Dziedziczność a wzrost ciała ludzkiego; 2-o Wpływ ćwiczeń fizycznych na wzrost w wieku dziecięcym; 3-o Wpływ ćwiczeń fizycznych na wzrost w okresie dojrzewania. 4-o Wpływ w. f. i zmiany przez nie powodowane w okresie dojrzałości.

Ze względu na ujęcie zasługują na uwagę 2 pierwsze referaty. W pierwszym Prof. Stieve, bierze za podstawę do badań długość ciała ludzkiego, jako wielkość, która przez pewien dłuższy okres czasu jest prawie że stałą. Naturalnie, że wahania dzienne, które Stieve określa na 3 — 5 cm. nie są brane zupełnie w rachubę. Przeciętny wzrost człowieka określa na 121 — 199 cm. Jako największego człowieka podaje przykład 16-letniej Marjanny Welde, opisanej przez Rankego w 1894 r., mającej 255 cm. wzrostu przy wadze 150 kg. Najmniejszym zaś człowiekiem miał być opisany w 1928 r. przez Martina karzeł Borwilawski 78 cm. wzrostu.

Referent z całym naciskiem podkreśla różnice rasowe wzrostu, dalej to, że długość ciała kobiety wynosi 93% mężczyzny i wysnuwa z tego wniosek o dziedziczności wzrostu ludzkiego. Za dziedzicznością przemawia również, różny w różnych rasach i płciach wiek zatrzymania się ostatecznego wzrostu ciała.

Czy prawo Mendla odgrywa jakąkolwiek rolę w dziedziczności wzrostu trudno odpowiedzieć. Długość ciała to konglomerat szeregu składników:

głowy, kręgów, kończyn i t. p. Suma ich to długość. Nic dziwnego, że badanie jest b. utrudnione. Ciekawe są badania Bacha, Martina, Schenka i Rotta (1926) dowodzące, że tak powszechne mniemanie, jakoby tułów kobiecy był dłuższy w stosunku do nóg, niż u mężczyzny jest zupełnie błędne. Od siebie musimy zauważyć, że badania te były przeprowadzane na Niemkach. Nie wiadomo jak wypadłyby, gdyby je robiono n. p. na Żydówkach. Referent zastanawia się dłużej nad wpływem pracy na wzrost. Przytacza cały szereg obserwacyj b. ciekawych. Jako ogólny wniosek podaje zdanie, iż: „czynność może wpływać na wzrost b. nieznacznie. Ważniejszym czynnikiem jest dziedziczność. Praca jest jakgdyby regulatorem". Jeśli chodzi o wpływ odżywiania na wzrost ciała ludzkiego, to wysnuwa następujące wnioski: „Głód może ograniczyć wzrost. O ile trwa on względnie krótko, to potem, braki wyrównywują się łatwo. W przeciwnym razie pozostają jako trwałe następstwa".

Różna odporność rasowa na głodzenie, wyrażająca się różną reakcją długości ciała, przemawia ponownie za dziedziczeniem wzrostu.

Jedną z ciekawszych kart referatu, były dane dotyczące powiększania się wzrostu przeciętnego ludzi w okresie ostatnich 100 lat. I tak Stieve cytuje 1-o pracę Moshera (Ameryka 1923), w której autor stwierdza, iż średni wzrost studentów szkół wyższych podniósł się w ciągu 30 lat o 3 cm.

2-o pracę Bolha z Holandji (1914) podającą podniesienie się średniego wzrostu rekrutów od 1850 do 1907 r. o 12 cm.!

3-o pracę Hultkranza (1927) stwierdzającą, że Szwedzi przez 75 lat „urośli" o 7 cm.

4-o pracę Martina dotyczą zmiany średniego wzrostu ludności alpejskiej o 9,5 cm.

Referent wysnuwa wniosek, że cywilizacja zwiększyła długość ciała ludzkiego.

Końcowe wnioski streszczają się w kilku zdaniach:

„Długość ciała ludzkiego jest cechą dziedziczną. Długość w zależności od warunków zewnętrznych może ulegać pewnym zmianom. Ćwiczenia fizyczne mogą oddziaływać na rozrost ustroju, przedewszystkiem w kierunku rozwoju wszerz, klatki piersiowej i sprawności narządów wewnętrznych".

2-gi z kolei mówca Prof. H. Spitzy z Wiednia poruszył temat wpływu ćwiczeń fizycznych na wzrost ciała dziecka w wieku do lat 14.

Referent wychodzi z założenia, że „dziedziczność to ramy, wewnątrz których należy pracować, aby poprawić rasę". „Przez konsekwentne działanie nawet małych sił można osiągnąć duże zmiany we wzroście ustroju osobnika i rodzaju".

„Optimum" socjologiczne, hygjeniczne i t. d. rozwoju ciała musi być dane człowiekowi już bardzo wcześnie.

Na człowieka starszego wpływać w większym stopniu nie można. Noworodek, to wiek, który jest dla całego życia bodajże czy nie najważniejszy.

Wzrost ciała mierzyć można długością, wagą, pojemnością płuc, postawą i t. p.

Najbardziej stała wartość — to długość, najmniej ulega zmianom. Rośnięcie wzwyż posiada pewien rytm. Jedne narządy ciała rosną przytem w jednych okresach wieku, inne w innych. N. p. wzrost noworodka to 4 gło-

wy jego, a człowieka dorosłego to 8 głów. Stąd pewne różnice typowe dla różnych „wieków". Spitzy twierdzi jednak, że te tak popularne okresy „ciągnienia", „grubienia" i t. p. nie istnieją. Ustrój wedle niego rośnie prawie równomiernie wzwyż, a jedynie w pewnych okresach życia rozrasta silniej wszerz, lub też nieco słabiej. Stąd wedle niego mają pochodzić Otratz'a „okresy rośnięcia". O jakichś „palach wbitych między poszczególne okresy życia" mowy być nie może (Pfaundler).

Podkreśla 2 momenty życia ludzkiego, jako szczególniej ważkie: 1-szy to przejście z pozycji leżącej do stojącej i 2-gi, to początek poruszania się o własnych siłach w pozycji stojącej. Wszelkie skrzywienia kręgosłupa, nabywane są przedewszystkiem w wieku niemowlęcym. Pozycją dla skrzywień najbardziej podatną jest pozycja siedząca. Zwłaszcza zaś w okresie zupełnej jeszcze wiotkości mięśni.

Stąd wniosek: „Szkoły uczenia siedzenia" dla niemowląt, to nonsens! Najlepszą metodą unikania skrzywień kręgosłupa to pozycja leżąca, swobodna, na brzuchu.

Pozatem do chodzenia należy zastosować te same przesłanki co do siedzenia: nie uczyć chodzić!

Czy należy ćwiczyć niemowlęta? Chyba nie! A jeżeli tak to już tylko aktywacją procesów życiowych u rachityków, asteników i t. p.

U dzieci zdrowych winny wystarczyć: swoboda, krzyk fizjologiczny i przedewszystkiem odżywianie. Referent podaje prawidła dawkowania ćwiczeń. Nie odbiegają one daleko od znanych już u nas „przepisów" Müllera, Schmidta i innych. Pozwalamy je sobie pominąć i streścić jeszcze tylko poglądy na sprawę ławek szkolnych. Spitzy nazywa tak sławny w całym świecie „spór ławkowy" — nonsensem. Mówi: „Kto siedzi długo, siedzi źle! Każda ławka szkolna jest zła, gdy się na niej długo siedzi". Nie o ławki więc chodzi w pierwszym rzędzie, a o czas siedzenia na nich!

Skoro już mowa o ławkach, to warto nadmienić jakie poglądy na tę kwestję „architektury" ma Spitzy. Otóż mówi on: „siedzenie winno być tak wysokie jak uda, a pulpit taki, aby na nim swobodnie można było oprzeć łokcie. Wreszcie oparcie nie może wytwarzać „Hohl - rücken — lordotycznego ustawienia lędźwiowej części kręgosłupa, gdyż to za sobą pociągnie napewno ortostatyczny białkomocz".

Co do systemów w. f. to zgodnie z większością autorów Spitzy radzi szybkie, krótkotrwałe wyniki z przerwami, nie mało męczące ale długotrwałe i nudne ćwiczenia.

„Najlepszy system to dobry nauczyciel" zakończył Spitzy swój ciekawy referat.

Dr. Med. Jerzy Michałowicz.

STRESZCZENIA

DR. A. GOVAERTS. STUDJUM WYSIŁKU MIĘŚNIOWEGO W CZASIE LEKCJI GIMNASTYKI*).

(Wojskowy Instytut Wychowania Fizycznego w Brukseli).

Autor przeprowadza analizę przemian oddechowych podczas pracy mięśniowej, polegającej na dokonywaniu ćwiczeń normalnej lekcji gimnastycznej. Ta ostatnia składa się z ćwiczeń syntetycznych i analitycznych, ułożonych tak, że intensywność ich zwiększa się. Dotychczasowe badania w tym kierunku, opierające się na liczbie tętna i oddechów, określały zagadnienie bardzo niedokładnie, analiza zaś morfologiczna jest jednostronną.

Do badań zastosowano metodę „obiegu otwartego", z następującą aparaturą: maską Dautreband'a, worki Douglas'a, spirometr Tissot'a i analizator Haldane'a. Przedmiotem badania był doskonale sprawny i zdrowy osobnik. Początkowo oznaczono jego przemianę podstawową. Wyniki przedstawia pierwsza tabela w tekście francuskim. Ponieważ badania pracy nie mogły być przeprowadzane na czczo, ze względu na długi czas trwania eksperymentu (2 — 3 godz.) i wpływ głodu na charakter przemiany, określono metabolizm i po śniadaniu. Wyniki przemiany po standartowem śniadaniu przedstawia następna tabela. W ten sposób otrzymano wartość początkowej przemiany (przed pracą). W dalszym ciągu przeprowadzono doświadczenie w czasie pracy. Jako wynik otrzymuje się ilość wydalonego CO_2 i przyswojonego O_2. Ilości bezwodnika kw. węglowego, a stąd i współczynnika oddechowego, nie można brać za podstawę oceny z następujących względów: rytm oddechowy w czasie ćwiczeń zmienia się z powodu różnej lokalizacji ćwiczeń i z powodu nakazanej bardzo intensywnej wentylacji płuc, co powoduje znaczne wydalenie CO_2, nierównoległe do jego rzeczywistej produkcji w tkankach. Pozatem CO_2 może pochodzić z przedistniejących we krwi dwuwęglanów. To jest przyczyną z powodu której często obserwuje się współczynnik oddychania większy od jedności. Natomiast istnieje stały związek między zmianami w przyswajaniu tlenu a intensywnością pracy. Ta proporcjonalność istnieje tylko w czasie stałej pracy; na jej początku i przy końcu równowaga zmienia się i trzeba pewnego czasu dla jej wyrównania. Z tych powodów do oceny pracy należy brać zużycie tlenu nietylko w czasie samej pracy, ale i po niej, aż do powrotu do normy.

---

*) Orygin. praca na str. 15 — 38.

Lekcja gimnastyki, którą wzięto jako podstawę, była typu obowiązującego w J. M. E. P. Instytucie Wychowania Fizycznego w Brukseli t. j. szwedzka, zbliżona układem do schematu Törngröna. Składała się z następujących ćwiczeń: I) ćwicz. wstępne: 1) porządkowe, 2) nóg i ramion, 3) szyi, 4) ramion, 5) tułowia; II) ćwicz. główne: 6) ramion i nóg (ruchy szybkie), 7) i 8) brzucha, 9) grzbietu, 10) naprzemianstronne grzbietu, 11) odwodzące, 12) skłon napięty, 13) odwodzące skł. napięt., 15) i 16) zwisy, 19) równoważne, 22) wypady, 23) marsz, 24) marsz ze wznosem kolan, 25) bieg, 26) odwodzące i oddechowe, 28) i 29) wspinanie się, 30) odwodzące, 31), 32), 33), 34) i 35) skoki; III) ćwicz. końcowe: 37) marsz wolny, 38) ćwicz. oddechowe, 39) porządkowe. Tabela I przedstawia przyswojenie tlenu w czasie lekcji, przytem oznaczono tylko dodatkowe zużycie tlenu, t. j. odliczono ilość zabsorbowanego tlenu w spokoju w tym samym czasie. Kolumna trzecia tabeli wykazuje czas trwania ćwiczeń, kolumny czwarta i piąta oznaczają zużycie tlenu w czasie wykonywania ćwiczeń, przytem czwarta odnosi się do lekcji wykonanej jednym ciągiem, zaś piąta do ćwiczeń wyodrębnionych. Ilość tlenu przyswojonego w czasie lekcji wykonanej jednym ciągiem wynosi 47,203 litrów, dług tlenowy po lekcji trwał 3 min. i wynosił 2.774 ltr.O_2 a więc 5.9% całego tlenu dodatkowego. Praktycznie biorąc lekcja gimnastyki nie daje zmęczenia prawie zupełnie. Rezultat ćwiczeń wyizolowanych jest mniejszy, gdyż nie odbija się na nim dług tlenowy z poprzednich ćwiczeń, z czem ma się do czynienia w lekcji odbywającej się jednym ciągiem. Rezultat pracy w lekcji gimnastyki jest więc funkcją: 1) swoistej intensywności każdego z ćwiczeń, 2) ich wzajemnego następstwa, 3) ich uporządkowania. Tablica II wykazuje w kolumnie 2-giej czas trwania ćwiczeń, w 4-tej przyswojenie tlenu w czasie ćwiczenia, 5-tej dług tlenowy, 3-ciej całkowitą ilość tlenu przyswojonego (t. j. „w czasie“ + „po“), w 6-tej czas trwania długu tlenowego. Aby móc porównać poszczególne ćwiczenia między sobą — przeliczono całkowitą absorbcję dodatkową tlenu na jedną minutę i ułożono je w kolei wielkości, co przedstawia tabela III-cia. Widać z niej, że intensywność ćwiczeń jest zmienną i jest skutkiem różnych kombinacyj trzech czynników: 1) wpływu ogólnego lub lokalnego, 2) szybkiego lub powolnego wykonania, 3) ciągłości lub przemienności pracy. Tabela IV-ta zawiera uporządkowanie ćwiczeń na podstawie długu tlenowego przeliczonego na jedną minutę. Ćwiczenia grupują się na tej podstawie na: 1) ogólne, o różnym rytmie i przebiegu, 2) lokalne, odnoszące się do dużych grup mięśniowych, o różnym rytmie i przebiegu, 3) lokalne mniejszych grup mięśniowych, o wolniejszym rytmie i różnym przebiegu.

Dla wielkości długu tlenowego ma największe znaczenie ogólność i lokalizacja ćwiczeń, nieco mniejsze różne stopnie szybkości rytmu. Przebieg ćwiczeń nie ma większego znaczenia.

Ćwiczenia lokalne i powolne powodują długotrwały dług tlenowy i trzeba dłuższego czasu, by ogólne krążenie wyrównało brak tlenu, jaki powstał w części ustroju, która wykonywała pracę. A więc w czasie takich ćwiczeń krążenie różni się w części wykonywującej ćwiczenie i niewykonywującej.

Tabela V przedstawia układ ćwiczeń na zasadzie ich wydajności fizjologicznej, obliczonej jako stosunek odsetka przyswojonego tlenu w cza-

się ćwiczenia do ilości całkowitej. Będzie ona tem wyższą, im zupełniejszem będzie odnowienie mięśnia w czasie samego ćwiczenia. Na tabeli V-tej — pierwszych 5 ćwiczeń ma duży współczynnik wydajności na skutek tego, że składają się z ruchów powtarzanych szybko po sobie. Ćwicz. Nr. 2, 3 zlokalizowane, odnoszące się do małej grupy mięśniowej i o wolnym rytmie, składają się z ruchów poprzedzielanych małemi przerwami, co pozwala na odnowienie mięśniowe. Cztery następne ćwiczenia są ogólne, szybko wykonywane. Dalsze ćwiczenia odnoszą się do lokalnych i coraz to mniejszych grup mięśniowych, są one wykonywane powoli i polegają przedewszystkiem na wytrzymaniu postaw. A więc współczynnik wydajności ćwiczenia zależy od stopnia jego ogólności lub lokalizacji, większej lub mniejszej częstości rytmu, sposobu wykonania jednym ciągiem lub naprzemian, zmienia się on w zależności od gry tych czynników. Intensywność ćwiczenia zmniejsza się w zależności od różnych kombinacyj rytmu i przebiegu ruchów w następującej kolejności: 1) ogólne, szybkie i ciągle się powtarzające, 2) ogólne, szybkie, o zmieniającej się formie ruchu, 3) umiejscowione, mało szybkie, ciągłe przez przytrzymanie postawy, 4) umiejscowione, szybkie, zmieniające się, 5) umiejscowione, powolne i ciągłe przez powtarzanie, 6) umiejscowione, wolne i ciągłe przez wytrzymanie. Dług tlenowy trwa tem dłużej, im bardziej ćwiczenie jest umiejscowione. Współczynnik wydajności zmniejsza się w zależności od gry czynników w kolejności następującej: 1) umiejscowione, wolne — przemienne, 2) ogólne — szybkie — przemienne, 3) umiejscowione, szybkie, ciągłe.

Z całej pracy autor wysnuwa kilka wniosków ogólnych. Popierwsze, że wydajność ruchu jest wyrazem jego charakteru, rytmu i przebiegu. Powtóre intensywność ruchu określa się wielkością długu tlenowego, przytem umiejscowiona praca zwiększa czas powrotu do normy. Potrzecie ćwiczenie ogólne i szybkie powoduje duży dług tlenowy, lecz czas jego trwania jest krótki, są one mniej intensywne i ich wydajność jest tem większa im bardziej ruchy powtarzają się po sobie. Jest to najkorzystniejsza forma ruchów. Poczwarte, z punktu widzenia długu tlenowego, najkorzystniejszemi są te ćwiczenia, u których przyswajanie tlenu jest największe w czasie samego ćwiczenia, a czas powrotu do przemiany początkowej jest krótki. Wysiłek w lekcji gimnastyki jest funkcją intensywności, pochodzącej z charakteru, rytmu i przebiegu ruchów, oraz następstwa i uporządkowania ćwiczeń.

Na zakończenie należy postawić dwie zasady, mające praktyczne zastosowanie ogólne:

1) Po ruchu powinien nastąpić okres odpoczynku tem dłuższy, im bardziej intensywnym, szybkim i ciągłym był sam ruch.

2) Im bardziej ruch jest zlokalizowany, tem bardziej powinien być wolnym i odbywać się naprzemian z innemi ruchami.

Dr. Z. Szydłowski.

PROF. A. P. NIECZAJEW. — WPŁYW ĆWICZEŃ FIZYCZNYCH NA UKSZTAŁTOWANIE SIĘ DYSPOZYCYJ PSYCHICZNYCH.

(„Psichiczeskoje utomlenije". Moskwa 1929).

NOWA METODA BADANIA ZNUŻENIA PSYCHICZNEGO.

A. Nieczajew w dążeniu do uzyskania 1) ogólnie dostępnej, 2) krótkotrwałej a zarazem 3) wielostronnej i 4) dokładnej metody badania znużenia psychicznego, 5) wolnej od osobistej oceny eksperymentatora — stworzył własną metodę. Metoda ta, czyniąca zadość wymienionym powyżej warunkom — wyróżnia się od wszystkich innych, dotychczas stosowanych, tem, że jest jedyną metodą, pozwalającą na podstawie jednorazowego badania danego osobnika wyznaczyć stopień znużenia psychicznego. Uwalnia od wstępnych badań normalnego stanu dyspozycji psychicznych (normy wyjściowej); daje, według analogji z poradnictwem lekarskim, możność orzeczenia o stopniu naruszenia funkcyj (t. j. stopniu znużenia) na podstawie jednorazowej konsultacji.

Metoda Nieczajewa (ogłoszona po raz pierwszy w książce: „Um i trud" 1926) opiera się na stwierdzonym i ogólnie znanym fakcie, że znużenie psychiczne powoduje zakłócenie równowagi pomiędzy poszczególnemi funkcjami psychicznemi.

W miarę narastania znużenia psychicznego ujawniają się zaburzenia w dwu zasadniczych kierunkach: a) zaburzenia procesów sensorycznych (czuciowych) w ten czy inny sposób związanych ze zjawiskami pamięci i uwagi; b) zaburzenia procesów motorycznych (ruchowych), związanych z czynnościami korowych ośrodków dla ruchów dowolnych. Pospolitemi objawami znużenia w sferze procesów sensorycznych jest: chwiejność uwagi i osłabienie koncentracji; w sferze procesów motorycznych — zmniejszenie ogólnej ruchliwości.

Otóż, posiadając metodę, pozwalającą w danej chwili ocenić wzajemny stosunek dyspozycyj duchowych i czuciowych — możnaby się pokusić o rozwiązanie licznych zagadnień praktycznej psychologji pracy.

Na podstawie obserwacji 4500 ludzi (26000 pomiarów) autor stwierdził z całą stanowczością, iż na różnych poziomach rozwoju umysłowego istnieje różna zdolność zapamiętywania szeregów liczbowych; zjawisko to ma tak stały przebieg, iż dla danego poziomu rozwoju umysłowego można zgóry przewidzieć stopień pamięci. Ostatecznie: rezultaty uzyskane przy pomocy metody zapamiętywania szeregów liczbowych — można uważać jako wskaźnik stanu procesów sensorycznych. Wskaźnikiem stanu dyspozycyj ruchowych jest szybkość pisania szeregu kolejnych liczb (poczynając od dowolnej liczby trzeciego dziesiątka liczb) w ciągu 30 sekund.

Zestawienia średnich wyników, uzyskanych przez zbadanie kilku tysięcy osób z różnych poziomów rozwoju psychicznego — ujawnia, iż istnieje *stały* stosunek pomiędzy wskaźnikiem czuciowym a ruchowym.

Znużenie daje wybitną zmianę w powyższych stosunkach; typowo: maleją procesy sensoryczne, a motoryczne zwiększają się.

W celu ujęcia wyników w przejrzystą postać — autor wyprowadził pojęcie „współczynnika harmonji". Wylicza się on według wzoru

$$\text{Harmonja} = \frac{\frac{\text{Pam.} + \text{Uwaga}}{2} \times 100}{\text{Szybkość}}$$

Naprzykład: badana osoba okazuje 6 stopień szybkości pisania, 4 stopień pamięci i 2 stopień uwagi — a więc

$$\text{harmonja} = \frac{\frac{4 + 2}{2} \times 100}{6} = 50$$

W przypadku wzmożenia procesów ruchowych, wskaźnik harmonji będzie mniejszy od 100, a w przeciwnym przypadku — będzie większy od 100. Liczba 100 staje się symbolem harmonijnego stosunku pomiędzy wielkościami procesów sensorycznych i motorycznych.

Wyniki zapamiętywania szeregów liczbowych autor ocenia z punktu widzenia: 1) pamięci i 2) uwagi.

Współczynnik pamięci jest to ilość prawidłowo zapamiętanych liczb (danego szeregu), a współczynnik uwagi, jest to największa ilość prawidłowo odtworzonych liczb, jako członów nieprzerywanego szeregu.

Np. z szeregu 59, 62, 41, 96, 87, 94, 23, 78, 26, 67, 93, 51, badany odtworzył:

59, 51, 44, 62, 87, 93, 41,

inaczej: 59, 62, 41, (96) 87, (94,, 23, 78, 26, 67) 93, 51 (w nawiasie liczby zapomniane); a więc indeks pamięci jest 6, a indeks uwagi 3 (zgodnie z założeniem, iż tych liczb, których nie zapamiętał, również i nie zauważył).

Przebieg badania. W ciągu badań osoba badana otrzymuje dwa szeregi liczbowe wraz z instrukcją: „zaraz będę odczytywał szereg liczb; należy wysłuchać uważnie, postarać się zapamiętać i kiedy powiem: „pisać" należy pisać liczby w tym porządku, w jakim były odczytane". Eksperymentator dyktuje co 5 sekund; po ukończeniu szeregu przeczekuje 5" i daje komendę: „pisać"; po 1 min. przerywa pisanie. Zaraz po tem przechodzi eksperymentator do badania czynności ruchowych. Instrukcja: „za chwilę nazwę pewną liczbę; jak tylko usłyszycie, to natychmiast proszę ją napisać i następnie, jak można najprędzej, dopisujcie liczby kolejne. Np. gdy powiem 10, to należy napisać 10, 11, 12 i t. p. i pisać, aż dopóki nie powiem „dosyć"; oddzielać liczby znakami nie potrzeba".

Po ukończeniu ruchowej próby jeszcze raz powtarza się próbę pamięci ,ale już przy użyciu innego, również 12-stoliczbowego szeregu. Indeksem szybkości jest ilość dwucyfrowych liczb, napisanych w ciągu 30 sekund.

Uzyskane w doświadczeniu wskaźniki pamięci, uwagi i szybkości zamienia się według poniżej podanej tablicy na stopnie, według których oznacza się zapomocą wyżej podanego wzoru stopień harmonji.

Tablica: normalne stosunki pomiędzy sensorycznemi a motorycznemi czynnościami.

Stopień rozwoju umysłowego.	Cechy psychiczne osobnika danego poziomu rozwoju umysłowego.	WSKAŹNIKI		
		Pamięci	Uwagi	Szybkość pisania
1	Rozwój mowy w zakresie oznaczania otaczających przedmiotów i zwykłych czynności.	0.—1.9	0.—1.4	0—9
2	Zdolność opanowania elementarnego wykształcenia.	2.—3.2	1.5—1.7	10—14
3	Opanowanie umiejętności ścisłych ale ujętych w formę konkretną.	3.3—4.6	1.8—2.4	15—21
4	Opanowanie umiejętności scisłych, ujętych w postać oderwaną.	4.7—5.1	2.5—2.7	22—26
5	Opanowanie metod naukowego myślenia.	5.2—5.7	2.8—3	27—30
6	Toż samo ale w najwyższym zakresie.	5.8 i więcej	3.1 i więcej	31 i więcej

Zapomocą opisanej metody Nieczajew wykonał obserwację nad wpływem ćwiczeń fizycznych na ustosunkowanie się procesów sensorycznych i motorycznych, inaczej mówiąc na współczynnik harmonji.

Przedewszystkiem (w 1926) stwierdził, iż w dwu grupach nauczycieli, z których jedna nigdy nie ćwiczyła (64 osób), a druga (29 osób) stale od dwu lat ćwiczyła, istnieje znaczna różnica; ilość osobników o wysokim współczynniku harmonji w drugiej grupie wynosiła 55%, a w pierwszej tylko 6%. W ciągu 1927 roku Nieczajew poddał bacznej obserwacji grupę nauczycielek (30 osób), dotychczas nigdy nie ćwiczących; autor obserwował rozwój zmian psychicznych w ciągu kilku miesięcy — w ciągu których nauczycielki odbywały zaprawę fizyczną pod kierownictwem instruktora; równolegle prowadzono badania zmian tętna. Obserwacje odbywały się przed i po 1½ godzinnych ćwiczeniach fizycznych. Wynik po 2 miesiącach był: procent osobników, okazujących współczynnik harmonji 100, stopniowo wzrósł od 29 przez 33, 40 do 58.

Również przeciętne tętno zbliżyło się coraz bardziej do normy t. j. 84 — 91; inaczej mówiąc: procent osobników, posiadających normalne tętno wzrósł po okresie ćwiczeń. W toku badań ujawniło się, że różne typy ćwiczeń w różny sposób wpływają na „harmonję"; bieg, wolne ćwiczenia powodują wzrost, a ćwiczenia równowagi, skoki, ćwiczenia piłką i ćwiczenia „wysiłkowe" powodują obniżenie „współczynnika harmonji".

Dalszym uzupełnieniem badań było: badania korelacji pomiędzy a) wskaźnikiem rozwoju fizycznego (pojemności płuc w stosunku do wagi

ciała), b) siłą zgniatania (dynamometr) a c) współczynnikiem harmonji. Korelacja wynosi w obu przypadkach 0.31. Autor usilnie podkreśla, iż zestawienie wskaźnika rozwoju fizycznego ze wskaźnikami pamięci lub uwagi — uzyskanemi w tychże doświadczeniach — daje negatywną korelację lub tylko nikłą zgodność; jest to, według autora, dobitnym potwierdzeniem wartości stworzonej przez niego metody.

Wstęp do omówionej pracy obejmuje przegląd i krytykę metod badania znużenia psychicznego; rozpoczyna się omówieniem metody Sikorskiego z siedemdziesiątych lat ubiegłego stulecia; autor kolejno omawia metodę ankietową (Galton), statystyczną, (Vernon) — statystyka błędów i wypadków w pracy przemysłowej. Osobny rozdział poświęca metodom fizyologicznym badania znużenia psychicznego (Loeb, Mosso, Claparède, Kräpelin, Bolton). Nie zapomina o metodzie „tapping'u" Wells'a i zastrzeżeniach w tej sprawie Neumann'a, (który uzyskiwał w swych doświadczeniach przyśpieszenie rytmu uderzeń a nie zwolnienie, jak to pospolicie jest przyjmowane).

Omawia grupę badań nad wzajemnym stosunkiem znużenia a zaburzeniami czucia (M. Frois, Griesbach, Binet, Blavek).

Najwięcej miejsca poświęca oczywiście metodom opartym na zmianach dyspozycyj psychicznych w związku ze znużeniem, a głównie opartym na badaniu uwagi (Bourdon i Schulte) i pamięci (Kräpeli'n 1897).

*

* *

Książka zawiera wyniki szeregu prac — wykonanych za pomocą metody Nieczajewa; współpracownicy (Aleksandrowa, Żurina, Zawjałowa, Kowalkowskaja, Kudisz, Liebiedjew, Orłow, Pawłowa, Pietrowskij, Prawdolubow, Rappaport, Timofjewa, Skripnikowa i Szumskaja) opracowali doświadczalnie szereg zagadnień psychologji praktycznej.

Największa ilość — to zagadnienia szkolnictwa. Niektóre mają znaczenie szersze, np. wyróżnienie znużenia i zmęczenia, wpływ warunków bytowania na znużalność. Lebiedjew badał zachowanie się współczynnika harmonji w różnych chorobach psychicznych; badania Lebiedjewa ujawniły, że przekroczenie granic 50 i 150 dla wsp. harmonji idzie równolegle z ujawnieniem całokształtu zaburzeń psychicznych.

Ogólny dorobek zbadania za pomocą nieczajewowskiej metody wielkiej liczby 3000 osób (t. j. około 50.000 poszczególnych pomiarów) w różnych warunkach i w różnych stadjach znużenia dał przedewszystkiem potwierdzenie pierwotnych wniosków i ugruntował metodę.

Szczególnie jaskrawo uwydatnia się wyższość metody Nieczajewa badania znużenia w tych przypadkach, gdzie pomiary znużenia za pomocą mierzenia absolutnych wielkości pamięci i uwagi doprowadzają do wniosków niezgodnych z rzeczywistością; pomiędzy obserwacjami zebranemi przez autora i jego współpracowników — w pewnych serjach badań nad dziećmi w szeregu kolejnych miesięcy roku szkolnego wbrew wzrastającemu znużeniu, pomiary pamięci i uwagi (mierzone w liczbach oderwanych) wskazują na wzrost tych dyspozycyj; jednak te same dane, przerachowane według

reguły Nieczajewa, ujawniają z całą stanowczością obniżenie współczynnika harmonji — co jest nieomylną oznaką istniejących stosunków t. j. przyrostu znużalności w miarę oddalania się od okresu wakacyjnego.

Wszystkie wyniki badań zebrane są w jedną tablicę przeglądową (str. 162 — 165 włącznie), — co umożliwia szybką orjentację w materjale zdobytym. Wyniki Nieczajew dzieli na 4 grupy.

I Grupa z oznakami słabego znużenia — miarą tego jest nikły procent przypadku występowania współczynnika harmonji 0 — 80, bo zaledwie 15. Do grupy tej zaliczone jest: znużenie dzieci szkolnych, ujawniające się po przedstawieniu kinowem.

II grupa: znużenie nie przekraczające normy współczynnika harmonji 0—80 w 16% — 32% przypadków. Przykład: uczniowie kursu nauczycielskiego po pracy.

III grupa: oznaki silnego znużenia; współczynniki harmonji 0 — 80 występują w 32% — 50%; przykład — nauczyciele po forsownej wycieczce.

IV grupa z oznakami nadmiernego znużenia: wsp. har. 0 — 80 w ilości więcej niż 50% przypadków; przykład — grupa uczniów po wyścigach narciarskich.

Trudno jest w sprawozdaniu wymienić liczne szczegółowe zagadnienia, które były badane przez Nieczajewa i jego współpracowników. Metoda Nieczajewa niewątpliwie dużo może ułatwić badanie złożonych stosunków znużenia; jak każda metoda, posiada i ona swe braki; najgroźniejszym niebezpieczeństwem — według mnie — jest wyćwiczalność; zabiegi pomiarowe, stosowane kilkakrotnie na tym samym osobniku mogą zmienić wyniki uzyskiwane. W obrębie funkcyj, które Nieczajew nazywa psychicznemi, wyćwiczalność (wprawa) niewiele zmieni — niewątpliwie jednak przy wprawie wystąpią duże różnice przy badaniu szybkości pisania (t. zw. funkcyj motorycznych); grozi to obniżeniem „współczynnika harmonji".

Dr. St. Gartkiewicz.

W. W. TUTTLE. — WPŁYW ĆWICZEŃ FIZYCZNYCH NA ODRUCH ACHILLESA.

(Arbeitsphysiologie T. 2. 1930).

Wpływ ćwiczeń fizycznych na odruch Achillesa jest różny u osobników wytrenowanych i u osobników niewytrenowanych .

1) Ćwiczenia „próbne", t. j. 50-krotne silne zgięcie kolan powoduje (u osobników wytrenowanych) początkowo zwiększenie wielkości odruchu. Ten wzrost maleje w miarę ujawniajającego się znużenia.

2) Jeżeli ten sam typ „próbnych" ćwiczeń zastosować do osobników niewytrenowanych, to początkowa faza zwiększenia odruchów niknie pod wpływem znużenia, które szybko występuje.

3) Z tych więc powodów można omawiany wpływ ćwiczeń fizycznych używać jako index wskazujący na stopień zaprawy (treningu).

4) Zmniejszenie się odruchów Achillesa może być uważane jako kryterjum pojawiającego się znużenia,

F. P.

D. E. ROSENBLUM i K. MENDJUK. — ZMIANY ILOŚCI RETICULOCYTÓW KRWI LUDZKIEJ, UJAWNIAJĄCE SIĘ PO PRACY FIZYCZNEJ, WYKONYWANEJ AŻ DO ZNUŻENIA.

(Arbeitphysiologie T. 2. 1930).

Autorzy wykonali badania w celu stwierdzenia, czy wytężona, nużąca praca fizyczna powoduje zwiększenie produkcji erytrocytów — jakby tego należało oczekiwać w związku ze zwiększeniem zapotrzebowania tlenu; zagadnienie to nabiera prócz tego znaczenia, ze względu na stwierdzony (M o r a w i t z) fakt, że młode erytrocyty pobierają więcej tlenu i łatwiej go oddają, niż postacie doskonałe erytrocytowe.

Stworzono metodę barwienia (metoda barwienia P a p p e n h i m a i F r e i f e l d a); w tych warunkach młode postacie erytrocytów czyli reticulocyty różnią się od starych erytrocytów obecnością siateczkowo - ziarnistej struktury.

Wyniki uzyskane można streścić w ten sposób:

1) Zwiększanie się ilości reticulocytów we krwi jest doskonałym i czułym indykatorem zwiększonej funkcji krwiotwórczej szpiku kostnego.

2) Krew (pobierana z peryferjum) zdrowego człowieka zawiera 1 — 2 reticulocytów na 1000 erytrocytów.

3) W spoczynku ilość reticulocytów jest stała i nie ulega wahaniom.

4) Przy pracy fizycznej (zawodowej np. u tkaczów, którzy pracują dużo ale równomiernie, unikając znużenia) ilość reticulocytów zarówno podczas pracy jak i po ukończeniu nie wykazuje zmian.

5. Po pracy połączonej z wysiłkiem (i powodującej deficyt tlenu w organizmie) a więc szybki bieg, boksowanie i t. p. ilość R-cytów wzrasta o 50 — 100%.

6) Po pracy połączonej z wyczerpaniem organizmu (np. biegi narciarskie długodystansowe) — ilość reticulocytów wzrasta 3 lub 4-krotnie.

7) Restytucja normalnych obrazów krwi odbywa się w ciągu 2 — 3 godzin po ukończonej pracy.

F. P.

B .ENGELMANN. — TRWAŁE OBNIŻENIE PODSTAWOWEJ PRZEMIANY MATERJI PRZEZ DZIAŁANIE CIEPŁA.

(Arbeitsphysiologie T. 2. 1930 st. 386 — 394).

Autor wykonał doświadczenia w celu przekonania się, czy przemiana energji szybko dostosowuje się do danej temperatury, inaczej mówiąc czy można wykryć trwałe działanie temperatury na przesunięcie poziomu normalnej podstawowej przemiany materji. Należy bowiem liczyć się z wpływem temperatury otoczenia (trwale działającej) na funkcję gruczołów dokrewnych (H a r t wykazał, że tarczyca myszy, trzymanych przez kilka tygodni w temperaturze otoczenia 32 — 40° C ulega zmniejszeniu i degeneracji. Przeciwnie, myszy trzymane w niskiej temperaturze posiadają tarczycę rozrośniętą).

Autor badał świnki morskie, które w ciągu tygodni były trzymane w temperaturze podniesionej (33° C przy wahaniach ± 0,5°); badania wymiany gazowej prowadzono metodą Rubnera.

Autor badał zużycie tlenu przed okresem kilkutygodniowego pobytu w termostacie a następnie po 2 — 3 tygodniach i jeszcze raz po takimże okresie. Okazuje się, że po miesięcznym okresie podstawowa przemiana materji spada o 24%; przed pomiarem przemiany oddechowej zwierzę około 3/4 godziny trzymano w temperaturze pokojowej; to powinno wystarczyć, aby uniknąć błędu, z powodu zmiany temperatury otoczenia; według Prembeya wystarczy (dla myszy) 2 minutowy pobyt w danej temperaturze — aby przemiana materji do niej się dostosowała.

St. G.

KL. GOLLWITZER - MEYER. ANOKSEMJA I KRĄŻENIE.

(Pflügers Archiv B. 220 1928).

W doświadczeniach, wykonanych na psach, mierzono szybkość tętna, ciśnienie krwi żylne i tętnicze oraz objętość minutową serca; stopień nasycenia krwi tętniczej tlenem służył za miarę anoksemji. Zmiany w oddychaniu notowano graficznie.
Autorka stwierdziła, że obniżenie ciśnienia cząstkowego tlenu w powietrzu wdychanem do 120 mm. Hg. wywiera nieznaczny wpływ na krążenie; dopiero przy silniejszem obniżeniu (poniżej 100 mm Hg) występują wyraźne zmiany, które przejawiają się we wzroście ciśnienia krwi w tętnicach i mniejszym w żyłach, oraz przyśpieszeniu tętna, przyczem ilość krwi przepływająca w ciągu jednego uderzenia tętna nie zmniejsza się.

Przy bardzo silnej anoksemji — może nawet dojść do osłabienia serca, wyrazem czego jest bardzo znaczny wzrost ciśnienia żylnego. W końcowem stadjum anoksemji występują objawy podrażnienia n. vagus.

Jednoczesne badanie regulacji oddechowej i krążenia wykazały równoległość tych zjawisk.

Autorka przyjmuje, iż za bodziec w regulacji krążenia i oddychania należy uważać zmiany w okolicy odpowiednich ośrodków.

S. S.

E. KOCH. — BADANIE ELEKTROGRAFICZNE NAD ODRUCHEM RZEPKOWYM U BIEGACZY DŁUGODYSTANSOWYCH.

(Arbeitsphysiologie T. 2. 1930).

Od pewnego czasu zajęto się badaniem odruchów po wyczynach sportowych. Wyniki uzyskane były dość efektowne. Już w 1903/4 roku stwierdzono u uczestników 250 klm. biegu kolarskiego zanik odruchów rzepkowych; w jednym wypadku brak odruchów trwał 6 dni. W innych przypadkach (Olympjada ateńska i bieg maratoński (42 km) — 30% uczestników wykazało zanik odruchu rzepkowego. Podobne obserwacje uzyskano przy badaniu dalekobieżnych narciarzy. Różne od powyższych wyniki uzyskano przy badaniu uczestników biegu maratońskiego, odbytego w Szwajcarji; tu 25% osobników wykazywało zmniejszenie odruchu, ale 22% ujawniło zwiększenie od-

ruchu; u pozostałych uczestników po zawodach wielkość odruchu nie uległa zmianie.

Autor wykonał szereg obserwacyj, używając dokładnej metody t. j. galwanometru Einthovena.

Po 5 km biegu (15 uczestników) można było już stwierdzić zaburzenia odruchowe: obydwaj zwycięscy wykazali przejściowy zanik odruchu; jednak po 6 minutach odruchy wróciły. Czas odruchu — w porównaniu do okresu przedbiegowego nie wykazał wybitnej zmiany. Autor notuje wielkość (wzrost) osobników badanych — przyczem ujawnia się zależność: im większy wzrost, tem dłuższy czas odruchu.

Sposób potwierdza zasadę: „czas odruchu jest funkcją wielkości ciała". (F. A. Hoffmann). Po 8-kilometrowym biegu wyniki są następujące. Z pośród 12 uczestników — 9 wykazało zanik odruchu rzepkowego. — Zanik ten trwał u najlepszego biegacza najdłużej (36 min.). Zapomocą badania galwanometrycznego można było pogłębić obserwacje: okazało się, że przy nieobecności odruchu — ujawnił się brak prądu czynnościowego. Autor zauważył, że prąd czynnościowy ma inny charakter u osobników usposobionych do utraty odruchów, a inny u tych, którzy powyższego objawu nie okazują.

Pierwsi przed biegiem wytwarzają słabe prądy czynnościowe w mięśniach; drudzy zaś silne; to pozwala twierdzić, iż u poszczególnych biegaczy istnieje różnica dowolnej inerwacji, a więc i różny przebieg własnych odruchów mięśniowych.

Autor sprzeciwia się ogólnie przyjętemu poglądowi — iż zanik odruchów jest wynikiem znużenia łuku odruchowego — które wynika ze zwiększonej czynności odruchowej w czasie biegu.

F. P.

MEYER FR. — O ZWIĘKSZENIU SWOIŚCIE-DYNAMICZNEGO DZIAŁANIA BIAŁKA POKARMOWEGO PO UKOŃCZENIU WYTĘŻONEJ PRACY MIĘŚNIOWEJ.

(Arbeitsphysiologie T. 2. 1930 st. 373 — 386).

Prace Rubnera i Luska zapoczątkowały zagadnienie swoiście-dynamicznego działania białka pokarmowego na zwiększenie przemiany energji.

Początkowo Rubner wyobrażał sobie, iż nadmiar uwolnionej w organizmie energji po spożycia białka może być zużyty dla celów utrzymania stałości temperatury ciała (teorja kompensacji) lub innych potrzeb energetycznych. Nasuwało się przypuszczenie, iż nadmiar uwolnionej energji może być użyty do pracy fizycznej organizmu.

Jednak doświadczenia Rubnera i Luska dały inny wynik. Mianowicie: oznaczono przemianę energji przy pracy 100.000 kg.m.; następnie oznaczono przemianę energji po spożyciu pokarmu białkowego; w trzecim etapie doświadczenia łączono pracę fizyczną i pokarm białkowy. Wynik uzyskany w trzecim przypadku: ilość przemiany energji była dokładną sumą swoiście dynamicznego działania i przemiany energji związanej z pracą fizyczną 100.000 klgr-metrów.

A więc oba mechanizmy energetyczne są jakgdyby od siebie niezależne i nie wykazują korelacji. Otóż autor przedsięwziął badania — w kierunku wykrycia korelacji — której istnienie podejrzewał. Zasadniczo wprowadzał tylko jedną zmianę w swoich doświadczeniach — odróżniającą je od doświadczeń Rubnera i Luska — to jest zmusza zwierzęta badane do *wielkiej* pracy fizycznej.

Doświadczenie właściwe poprzedzał okres 43 dni, w ciągu którego, stosując stałe jednakie ilości pokarmu (chude mięso 500 gr. o wartości kalorycznej 500 Cal.) uzyskano zrównoważenie przemiany energji; włączono w powyższy okres 5 dniowy głód — w celu wyznaczenia udziału swoiście-dynamicznego działania białka. W głodzie produkcja ciepła wynosiła 234 na 12 godz. — po pobraniu białka 281 a więc — 1/5 więcej.

Doświadczenie polegało na zbadaniu wpływu pracy na uzyskaną dotychczas stopę przemiany energji; zwierzę zmuszone było do biegu 30 kilometrów. Po ukończeniu „biegu" pies został nakarmiony zwykłą porcją mięsa. Pomimo, iż pies w okresie trawienia leżał i zachowywał się spokojnie, ujawnił się ciekawy i nieoczekiwany efekt: wprowadzony pokarm zwiększył (w stosunku do dnia bez pracy fizycznej) o 72% przemianę energji. Wymieniony objaw nie może być spowodowany „głodem tlenowym" po pracy, gdyż pomiędzy ukończeniem biegu a pomiarami gazowemi minęło przeszło 3 godziny.

Autor wykonał kontrolne doświadczenie: po ukończeniu biegu pies nie był karmiony; efekt — wielkość przemiany energji nietylko, że nie była większa, lecz nawet spadła nieco poniżej podstawowej. Ta część doświadczenia przeczy twierdzeniu niektórych autorów (Benedict, Cathcart, Hill), iż praca fizyczna zwiększa (na pewien okres) podstawową przemianę materji. Wykryte przez autora zwiększenie dynamicznego działania białka przez uprzednią wytężającą pracę trwa kilka dni; nawet jeszcze trzeciego dnia po ukończeniu „biegu" daje się stwierdzić wpływ jego na przemianę energji. Równolegle ze zmianą działania dynamicznego białka pokarmowego idzie zmiana współczynnika oddechowego. Przy normalnem pożywieniu białkowem RQ = 0,8, po nakarmieniu po pracy RQ spada do 0,75, a nawet do 0,71. Autor sądzi, iż omawiane zwiększenie swoiście-dynamicznego działania białka pokarmowego po wytężającej pracy jest wywołane przez zwiększoną, dodatkową pracę chemiczną, którą musi wykonać organizm, aby doprowadzone białko pokarmowe zamienić na ciała niezbędne a właściwe dla przemiany materji w mięśniach.

St. G.

Prof. Dr. W. LINDEMANN. — „FLUOR" A ĆWICZENIA CIELESNE.

(Halle a. S. „Sportmedizin" 1929 Nr. 2).

Przystępując do odpowiedzi na pytanie: czy osoby, cierpiące na upławy mogą zajmować się sportem, autor omawia przedewszystkiem semiotykę upławów, dzieląc je na grupy, stosownie do ich umiejscowienia i pochodzenia.

Upławy są według niego jedynie objawem chorobowym, a nie samą chorobą, której nie można rozpoznawać na zasadzie powierzchownej oceny upławów. Konieczne jest ich badanie mikroskopowe, możliwie jak najdokładniejsze, niejednokrotnie powtarzane, przeprowadzane na materjale branym z rozmaitych odcinków genitaljów.

Bardzo ważne jest również zwrócenie przy badaniu uwagi na srom oraz jego najbliższą okolicę, zwłaszcza gruczoły Bartholini'ego, Skene'go, cewkę moczową, gdyż to są najczęściej kryjówki gonokoków.

Przy najmniejszem nawet podejrzeniu na ich obecność używanie sportu musi być wzbronione.

To samo odnosi się do każdej wogóle zakaźnej etjologji upławów, zwłaszcza pochodzących z szyjki. Wszelkie ropne lub śluzowo - ropne upławy są właśnie najczęściej tego pochodzenia i uniemożliwiają zajmowanie się sportem ze względu na pogorszenie samej sprawy miejscowej, jak również i na możliwość przeniesienia się jej na jajowody i na otrzewną.

Również upławy pochodzenia pochwowego, np. przy t. zw. colpitis granulosa, a także upławy wskutek spraw zastoinowych np. przy cierpieniach serca, układu żyły wrotnej, przy skrzepach wymagają powstrzymania się od uprawiania sportów.

Jest natomiast dość obszerny dział cierpień, którym towarzyszą upławy, a które, jako nie mające nic wspólnego z zakażeniem, nietylko nie wykluczają uprawiania sportów, ale, owszem, czynią je bardzo pożądanym i skutecznym środkiem leczniczym.

A więc upławy, powstające na drodze odruchowej i dokrewnej przy niezupełnej sprawności jajników w okresie dojrzewania, przekwitania, po kastracji, przy takich cierpieniach jak infantilismus, dystrophia adiposogenitalis, błednica, choroba Basedow'a, neurasthenia, hysterja, u wago- i sympatykotoników. Oczywiście wybór sportu oraz natężenie ćwiczeń musi być w wymienionych cierpieniach określony przez leczącego lekarza.

W stanach pobudliwości płciowej, które często prowadzą do upławów, sport dzięki swym zaletom może być jedynem lekarstwem.

W związku z tem autor kończy swój artykuł uwagą o wielkich zaletach sportu, jako czynnika, który wyrywa młodzież z atmosfery seksualnej, wytwarzanej przez obecne warunki życia, siedzenie w dusznej izbie podczas lekcyj i przy ich odrabianiu, wskazuje młodzieży inne cele do osiągnięcia. prowadzi do zupełnego uzgodnienia strony cielesnej z duchową, wspomagając tę ostatnią w najtrudniejszym okresie życia.

K. M.

Dr. WORRINGEN. UBRANIE W SPORCIE.

(Sportmedizin 1929 r.)

Wychodząc z założenia, że przy wykonywaniu ćwiczeń cielesnych, sportowych należy unikać ubrania, krępującego ciało, autor dokonał ciekawych spostrzeżeń i doświadczeń, potwierdzających w zupełności słuszność tego założenia.

Statystyka t. zw. przeziębień dzieci i opuszczania lekcyj z tego powodu, przeprowadzona w szeregu szkół, wykazała, że najczęściej zapadają dzieci, które nie ćwiczą w przepisowych kostjumach ćwiczebnych, co zresztą jest zrozumiałe ze względu na wysychanie na ciele bielizny, przepoconej podczas ćwiczeń.

Opierając się na prawie fizjologicznem, że ciepłota ciała podnosi się przy pracy mięśniowej, autor próbował za pomocą mierzenia ciepłoty po lekcji ćwiczeń cielesnych stwierdzić znaczenie odpowiedniego ubrania ćwiczebnego. Te doświadczenia nie dały jednak żadnych wyników, gdyż jak dowiódł Schlesinger (Archiv für Kinderheilkunde Nr. 82 1927 r.) dzieci nieraz wykazują mniejszą ciepłotę ciała.

Schlesingerowi udało się nawet dość szybko usuwać to przegrzanie za pomocą ruchu dzieci w lekkiem ubraniu ćwiczebnem na powietrzu lub w dobrze przewietrzonej sali gimnastycznej.

Wobec tego autor zaniechał mierzenia ciepłoty ciała i zastosował mierzenie liczby oddechów, tętna oraz ciśnienia krwi.

Dzieci szkolne jednego dnia ćwiczyły w zwykłem ubraniu, w dwa dni później te same dzieci wykonywały te same ćwiczenia w tej samej porze dnia w lekkiem ubraniu ćwiczebnem.

Autor otrzymał nast. dane:

	Licz. oddechów na minutę	tętno na minutę	ciśnienie krwi
w zwykłem ubr.	32	124	124
w ubr. ćwiczeb.	24	102	117

Badanie siły fizycznej i zmęczenia dzieci za pomocą siłomierza Collina nie stwierdziły poważniejszych zmian u dziatwy szkolnej po lekcji w ubraniach ćwiczebnych w porównaniu ze stanem przed lekcją, natomiast wykazały zmniejszenie siły w 67% t. zw. młodocianych, ćwiczących w ubraniu zwykłem.

Na zasadzie powyższych doświadczeń autor uważa, że każde ubranie, krępujące ciało w ten lub inny sposób, osłabia sprawność fiz. człowieka, sprowadza większe zużycie siły i całego organizmu.

K. M.

Dr. cpt. A. GOVAERTS. — CHARAKTERYSTYKA MORFOLOGICZNA I PATOLOGICZNA LUDNOŚCI BELGIJSKIEJ.

(Bruxelles — Medicale Nr. 24. IV. 30. Str. 16).

Autor przedstawia opracowanie dat poboru do armji belgijskiej z 1926 r. z 66.653 osobników. Daty te odnoszą się do charakterystyki morfologicznej (wzrost, ciężar ciała, obwód kl. piersiowej) i z nich obliczany współczynnik „mocy" Vervaeck'a $\frac{\text{ciężar} + \text{obwód kl. piersiowej}}{\text{wzrost}}$ oraz schorzeń (choroby lub wady, które spowodowały nieprzyjęcie do armji, odłożenie służby lub przydział do służb pomocniczych). Średni wzrost poborowego belgijskiego wyno-

si 167 cm (średnia zmienność 5 cm), średni ciężar stanowi 60.5 kg (średnia zmienność 6 kg), śr. obwód kl. piersiowej 84 u wcielonych, 83 u odrzuconych poborem, współczynnik Vervaeck'a waha się od 86.5 do 83.6. Wyniki dla poszczególnych prowincji wyrażone są na mapach, przytem oprócz średniej arytmetycznej przedstawione są procentowe szeregi liczebności. Autor nie stwierdza różnicy pomiędzy prowincjami walońskiemi i flamanckiemi, bowiem charakter morfologiczny ludności w poszczególnych okolicach jest różny, nieregularny i wyraźnie zależny od ich uprzemysłowienia, przewagi rolnictwa czy urbanizacji. Wcielonych zostało 62%, 7.5% na podstawie zaburzeń i chorób uznano za niezdolnych, 26,5% przeznaczono do obserwacji i powtórnego poboru, 5% wcielono do służb pomocniczych. Zgodność między stopniem cech morfologicznych a objawów chorobowych nie jest zupełną, z wyjątkiem krańcowych przypadków.

Porównując poprzednie zdjęcia antropograficzne Belgji, autor stwierdza, że średni wzrost powiększa się, zaś ciężar i obwód kl. piersiowej nieco się zmniejsza. Populacja belgijska zmienia się w kierunku jednolitego typu z pewnemi odmianami w każdej prowincji (przyczyny socjalne). Swoiste fenomeny morfoloigczne i patologiczne przedstawia prowincja Brabantu (najgorsze) oraz Luksemburgu i Namuru (najlepsze). Różnice miejscowe ludności, jak z punktu widzenia morfologicznego tak i zdrowia, nie są pochodzenia etnicznego, lecz regjonalnego.

Z. L. Szydłowski.

BIBLJOGRAFJA

Abrahams A. Bodily Mechanism in Athletics. I. a. II. Journ. of School Hygiene and Phys. Educ. V.22. Nr. 65, 66. 1930.

Apołłonow A. i *Prikładowicki C.* Myszecznaja dziejacielnost' i chimizm krowi. Arch. Med. Nauk. 9.II. 2/3. 1929.

Campbell J., Argyll and T. C. Angus. Water evaporated during work. Journ. of Physiol. V.67, p. X. 1929.

Chiatellino A., e R. Margaria. Ricerche sulle variazioni di alcuni dei principali caratteri de sangue che intervengono nelle perdite d'acqua per sudorazione da fatica. Arch. di Fisiol. V. 27, p. 8. 1929.

Clementi A. L'influenza del lavoro e della fatica di determinati gruppi di muscoli sulla curva della fattica e sul rendimento di lavoro dei muscoli della mandibola. Boll. Soc. ital. Biol. sper. V. 4, p. 79. 1929.

Dwelshauvers G. Pour remplacer l'ergographe: le frein dynamométrique. Journ. de Psychol. norm. et pathol. V. XXVII, Nr. 3—4. 1930.

Eismayer G. und *H. Quincke.* Ueber die Energieumwandlungen des muskelkräftigen und muskelschwachen Herzens. Klin. Wschr. 1929 II, S. 1853.

Euler U. von and *G. Liljestrand.* An effect of muscular work on human blood serum. Amer. Journ. of Physiol. V. 90, p. 340. 1929.

Flössner O. und *F. Kutscher.* Uber den Stoffwechsel beim Sport. Zschr. Biol. V. 88, S. 382. 1929.

Gemmill C., Booth W. and *Pocock B.* Muscular training. I. The physiological effect of daily repetition of the same amount of light muscular work. Amer. Journ. of Physiol. V. XCII. Nr. 1. 1930.

Grollman A. Physiological variations of the cardiac output of man. Amer. J. Physiol. V. 90, p. 371. 1929.

Harrison T. R., C. S. Robinson and G. Syllaba. The effect of muscular exercice on the oxygen capacity of the blood of man. Journ. of Physiol. V. 67, p. 62. 1929.

Hebestreit H. Der Verlauf der Erholung nach körperlicher Arbeit. Pflüg. Arch. B. 222. 1929.

Herbst R. Stoffwechsel und Sport. Klin. Wschr. 1929 II, S. 1841.

Jokl E. Beiträge zur Physiologie des Laufens und Hürdenlaufens. Arbeitsphysiol. B. 1, S. 296. 1929.

Kaup I. Arbeit und Erholung als Atmungsfunktion des Blutes. Arbeitsphysiol. B. 2. 7—8. H. 1930.

Kektscheew K. u. Braitzewa L. Material zur physiologischen Untersuchung der statischen Arbeit. Arbeitsphysiol. B. 2. 7—8. H. 1930.

Kisch E. Medizin, Gymnastik und Pädagogik im Kampfe gegen die Tuberkulose. G. Thieme. Leipzig. 1930.

Kommerell B. Die Schaufelarbeit in gebückter Haltung. Arbeitsphysiologische Studie. Arbeitsphysiol. B. 1, S. 278. 1929.

Loewenstein G. Schulsportärzliche Betrachtungen zum Rudersport. — Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege u. soziale Hygiene. Nr. 18. 1929.

Margaria R. Capacità di lavoro dell' nomo nell'aria rarefatta. Boll. Soc. ital. Biol. sper. V. 4, p. 691. 1929.

Martin E. G., J. Field, H. and V. E. Hall. Metabolism following anoxemia. I. Oxygen consumption and blood lactates after experimentally induced exercise. Amer. Journ. of Physiol. V. LXXXVIII, p. 407. 1929.

Matthias E. The deeper meaning of physical education. A. S. Barnes. New York. 1929.

Meyerhof O. Die chemischen Vorgänge im Muskel. Springer. Berlin. 1930.

Müller K. Das Wesen der Koordination. Die Leibesübungen. 13. H. 1930.

Nieczajew A. P. Psichiczeskoje utomlenije. Gosud. Izdat. Moskwa. 1929.

Rantmann H. Muskelarbeit und Körperarbeit. Anthrop. Anz. B. 6, S. 167. 1929.

Schenk P. Die Ermüdung gesunder und kranker Menschen. G. Fischer. Berlin. 1930.

Schenk P. und *K. Craemer.* Der Einflusz schwerer körplicher Arbeit auf den menschlichen Stoffwechsel. Arbeitsphysiol. B. 2. S. 163. 1929.

Schulz E. Das Trainigsblutbild mit besonderer Berücksichtigung der Monocyten. Zeitschr. f. Klin. Med. 110. B. 2. H. 1929.

Snapper I. and *A. Grünbaum.* Excretion of lactic acid during sport. Amer. Journ. of Physiol. V. 90, p. 519. 1929.

Turmor Abby H. Personal character of the prolonged standing circulatory reaction and factors influencing it. Amer. Journ. of Physiol. V. 87, p. 667. 1929.

Tenn W. O. Mechanical energy expenditure in sprint running as measured by moving pictures. Amer. Journ. of Physiol. V. 90, p. 343. 1929.

Wallace O. Tenn. Work against gravity and work due to velocidy changes in running. Americ. Journ. of Physiol. Vol. XCIII. Nr. 2. 1930.

Winifred Cullis. Physiological facts in figures. Journ. of School Hygiene and Phys. Educ. V. 22. Nr. 65. 1930.

KRONIKA

Państwowa odznaka sportowa. Rozporządzenie rady ministrów z dnia 27 czerwca 1930 r. o państwowej odznace sportowej przynosi szereg postanowień co do formalnej strony otrzymania odznaki. Prawo otrzymania P. O. S. przysługuje każdemu obywatelowi polskiemu, który ukończył 15 lat (kobiety 16 lat) i poddał się z dodatnim wynikiem okresowej próbie sprawności fizycznej. Prawo przyznawania odznaki trzech stopni (bronzowa, srebrna i złota) przysługuje przewodniczącym wojew. komitetów wych. fiz. i p. w. Prawo do odznaki traci się w wypadkach skazania karno-sądowego, tudzież w wypadkach utraty obywatelstwa polskiego.

Odznaka przedstawia stylizowanego orła z białej emalji, opartego na bronzowej, srebrnej lub złotej tarczy, na której widnieją czerwone litery POS.

*

Dr. Tomasz Janiszewski, docent Uniw. Jagiell., został mianowany profesorem zwyczajnym higjeny na Wydz. Lek. Uniw. Warszawskiego.

*

W dn. 29.V — 15.VI pod protektoratem ks. Prymasa Dr. Hlonda, wojewody Raczyńskiego, gen. Dzierżanowskiego, Rektora U. P. Dr. Kasznicy oraz kuratora D-ra Namysła — obchodzono w Poznaniu dziesięciolecie Wychow. Fiz. w Polsce. Uroczystości złożyły się na szereg pokazów, gier, gimnastyki wychowawczej, szermierki, biwaków przysposob. wojskowego, popisów szkół, począwszy od powszechnej aż do uczelni Uniwersyteckiej oraz popisów i zawodów klubów i stowarzyszeń sportowych. Pokazy zakończyła uroczysta akademja w Auli Uniwersyteckiej w obecności reprezentantów władz wojskowych oraz delegacyj C. I. W. F. i komitetów W. F. i P. W. wojew. Poznańskiego.

*

Walne Zgromadzenie Z. Z. uchwaliło nadać prawa członka honorowego dr. M. Orłowiczowi, odznaczyć dyplomami honorowemi płk. Ulrycha, ppłk. Glabisza, inż. Bobkowskiego, inż. A. Lotha, dr. Wojakowskiego, dr. Lesiewicza, radcę Forysia i inż. Dąbskiego.

*

Kongres Międzynarodowy Opieki nad dzieckiem odbędzie się w Liége od 30 lipca do 4 sierpnia b. r. na który zaproszenia państw zostaną skierowane przez Ministerstwo Spraw Wojskowych.

Budżet Francuskiego Departamentu Wychow. Fizycznego na r. 1930 wynosi 30 miljonów fr., które w znacznej części mają być wykorzystane na budowę boisk do gier.

*

Na podstawie odczytu naczelnego inspektora higjeny w szkołach angielskich dowiadujemy się, iż w r. 1927 było poddanych systematycznym oględzinom 1,823775 dzieci, do lat 15. Oprócz tego na żądania wychowawców i opieki domowej było zbadanych 861.964 dzieci. 20.6% z pośród systematycznie badanych było leczonych z powodów różnorodnych braków zdrowotnych. Najczęstszemi chorobami wśród dzieci były: choroby narządów oddechowych 252.090, powiększenie migdałów i adenoidy — 162.533, choroby uszu 47.476, niedostateczne odżywianie 24.049, deformacje kręgosłupa — 22.771, gruźlica 12.901, choroby serca — 5.509.

*

Zejść śmiertelnych do lat 15 w Angdji w 1927 r. — było 82698 przypadków. Najważniejszemi przyczynami śmierci były: schorzenia dróg oddechowych — 26%, choroby infekcyjne 15%, gruźlica 6%. Naogół stwierdza prelegent, iż nastąpiło ogromne polepszenie zdrowia dziatwy szkolnej, a w związku z tem zmniejszyła się ogromnie ilość opuszczanych lekcyj z powodu chorób. Specjalnie poprawił się stan odżywienia dzieci i zmniejszyła się ilość zachorzeń na gruźlicę i choroby zębów.

*

Wyższa szkoła ćwiczeń cielesnych w Niemczech organizuje w miesiącach letnich krótkie kursy dla gospodyń domowych i matek. Program tych kursów zawiera wykłady z higjeny i wychowania fizycznego, oraz praktyczne zajęcia z zakresu metodyki ćwiczeń cielesnych, z uwzgędnieniem specjalnem gier, zabaw i przygotowania do lekkiej atletyki.

*

Porównawcze zestawienia przedłużenia życia w Niemczech za ostatnie półwieku wykazują, że w pierwszym dziesięcioleciu od 1871 na każdych 1000 dzieci urodzonych do 1 roku umierało 252. 7 chłopców i 217,4 dziewczynek. W pierwszym dziesiątku lat XX wieku liczby te spadły do 203,5 dla chłopców i 170,5 dziewczynek, około 1925 r. do 115,4 chłopców i 93.9 dziewczynek.

*

35 miljonów dolarów wyasygnowało miasto New-York na cele higjeny publicznej. Pieniądze te mają być wykorzystane na budowę miejskiego parku, placów do gier i zabaw, basenów pływackich, jak i poszerzenie ulic.

*

Państwowa szkoła wychowania fizycznego we Francji ma stanąć w Paryżu w parku Saint Maur. Na ten cel ma być przeznaczone aż 32 ha ziemi. Obecnie są prowadzone pertraktacje między gminą Paryża i Ministerjum o pozyskanie powyższych terenów.

RÉSUMÉS

Le trentiéme anniversaire du Professeur Piasecki dans le domaine de l'éducation physique

Il y a trente ans qu'a été publié en 1899 le premier ouvrage du Professeur Dr. Eugenjusz Piasecki, portant le titre „L'influence des exrcices physiques sur le developpement psychique de la jeunesse". Pendant les 30 années qui s'écoulèrent à partir de ce moment, survinrent en Pologne, dans le domaine de l'éducation physique, d'immenses changements, qui remplissent une page importante dans l'histoire de la vie nationale. La manière d'envisager la nature et l'importance des exercises physiques, jusqu'ici trop peu apprécies ou pratiqués irrationnellement, a subi une modification fondamentale.

Aujourd'hui l'Etat et la Société voient dans les exercises physiques l'un des plus puissants moyens d'éducation, qui s'étend sur les plus larges masses de la population.

On est redevable de ce changement d'opinions avant tout à un groupe d'enthousiastes et propagateurs de cette idée à laquelle ils ont consacré toute leur vie.

Dans ce groupe la place d'honneur revient au Dr. Eugenjusz Piasecki, Professuer et Directeur de l'Institut d'Education Physique à l'Université de Poznań. Il en a coûté de bien des années d'un travail assidu et d'un oubli complet de soi-même pour accomplir une oeuvre comme celui du Prof. Piasecki durant les 30 années écoulées. Plus de 80 ouvrages scientifiques de valeur primordiale, publiés en polonais, francais, allemand et en langues scandinaves constituent le patrimoine scientifique du Prof. Piasecki, connu aussi et apprécié notablement à l'étranger. Il est difficile de citer tous le travaux organisateurs, propagateurs et didactiques du Prof. Piasecki. Un nombre considérable d'élè-

ves et de continuateurs de son oeuvre ne répresentent qu'une faible partie des résultats de ce travail. Il y a lieu aussi de souligner que le Prof. Piasecki a de très grands mérites comme fondateur et dans la suite comme rédacteur pendant nombre d'années du périodique „Wychowanie Fizyczne“ (L'éducation Physique) qui sert de lien aux médicins et aux pédagogues dans leur collaboration et matière d'éducation physique.

En relevant toute la portée de ce travail pour le bien de la Nation et de la Science, la Rédaction dédie le présent numéro du „Przegląd Sportowo-Lekarski“ (Revue Médicale du Sport) au Prof. Piasecki en reconnaissance de ses hauts mérites et pour rendre hommage à son oeuvre sur le champ de l'éducation physique.

Wł. Missiuro et G. Szulc. — *Etude des echanges respiratoires pendant le travail intense.*

Dans le but d'évaluer la marche des échanges respiratoires en rapport avec l'intensité de l'effort et le degré de capacité physique de l'organisme, il a été procédé à une série d'expériences sur des sujets s'entraînant aux courses de cyclisme. Pour déterminer les modifications respiratoires on a appliqué la méthode de Haldane-Douglas, on a noté en même temps le rythme respiratoire, le pouls et la pression artérielle. Dans l'ensemble des expériences il a été tenu compte du métabolisme initial (avant l'effort), des modifications survenant au cours du travail ainsi que de celles qui se produisent pendant le repos observé dans certains cas jusqu'à 60 min. Comme types de diverses intensités d'effort on a observé une course de vitesse de courte durée (sprint), une course de 1 — 2,5 klm. à une allure moyenne ainsi qu'une course de fond (10 klm).

Les échanges respiratoires avant le travail n'ont point accusé chez les sujets observés d'écarts par rapport à la norme.

Travail. Une élévation considérable des échanges respiratoires pendant le travail fait apparaître, comme le démontrent les tables I, II et III, des fluctuations plus ou moins considérables selon les particularités individuelles et selon le degré de l'entraînement du sujet. Les différences de l'intensité de l'effort font que la ventilation pulmonaire s'accroît en moyenne 6 fois

à une course de vitesse, 10 et même 15 fois à une course de fond (table „ventilation pulmon.“, page 48). Sous le rapport de la dépense énergetique il y a lieu de considérer les genres de travail examinés comme efforts intenses. La dépense moyenne de l'énergie (table page 49) est de: pour une course d'un tour (385 mtr.) — 399 cal. par heure, pour une course de vitesse (200 mtr.) — 647 cal. par heure et pour les courses de 10 klm. — 950 cal. par heure.

La consommation en O_2 (table IV), qui va croissant en rapport avec l'allure du travail ou en rapport avec la prolongation de la durée du travail, se monte: pendant une course de 10 klm. au maximum à 3,7 ltr. par minute, en moyenne — à 2,8 ltr., pendant une course de vitesse — au maximum à 2,8 litr. par minute, en moyenne à 2,2 ltr. par min. La demande en oxygène augmente simultanément avec l'accroissement de la ventilation pulmonaire, et la courbe de l'absorbtion de 0_2 (graph. No. 1), montant rapidement au début du travail, passe ensuite dans une phase d'élèvement plus gradué, qui va probablement jusqu'à un état d'équilibre (steady state). Les conditions spécifiques de respiration pendant une course de vitesse (le thorax immobilisé) font accroître la disproportion entre la demande et l'approvisionnement en oxygène, et elles constituent en outre un obstacle pour établir pendant ce travail un équilibre de métabolisme (steady state), qui existe pendant les efforts prolongés pas trop intenses. La consommation de O_2 par rapport à 1 klg. de poids s'élève, partant d'une course de vitesse jusqu'à une course de longue distance, proportionnellement à la ventilation pulmonaire (table V).

L'influence de l'entraînement s'exprime par une ventilation pulmonaire plus économique et une moindre consommation de O_2 pendant le travail. Le quotient $\frac{O_2 \text{ cm}^3}{\text{ventil. } 1 \text{ ltr.}}$ qui est dans l'état de repos de 31 à 34 cm^3. par 1 ltr. d'air respiré s'accroît chez les sujets entraînés et reste sans changement ou baisse à une forme d'entraînement plus faible. Le degré de l'utilisation de l'air respiré qui décide de l'économie de la ventilation des poumons, peut donc être l'un des indices de l'aptitude physique du sujet.

L'accroissement de l'élimination de CO_2, qui compense l'acidulation du sang produite par l'accumulation d'acide lactique pendant le travail, persiste simultanément avec l'hyperventilation des poumons et cause dans les cas d'efforts de longue durée (10 klm.)

l'élèvement du quotient respiratoire au-delà de la norme initiale (repos), dépassant parfois l'unité. Après les courses de vitesse (sprint) on constate un insignifiant élèvement ou même un abaissement du quotient respiratoire. L'abaissement dudit quotient prouve en général un meilleur état d'entraînement.

Un effort de courte durée du type d'une course de vitesse passe dans les conditions de la retention de la respiration (immobilisation du thorax) et le degré de l'insuffisance d'oxygène qui va croissant, dépend principalement de la capacité de l'utilisation de l'air respiratoire. On a complété les expériences sur le métabolisme par des inhalations d'oxygène faites avant les courses. Les résultats des épreuves ont démontré que l'augmentation de la tension de l'oxygène dans les alvéoles pulmonaires influence par la prolongation de la durée de l'apnoë l'accroissement du rendement du travail (table VI) en amenant une ventilation pulmonaire plus économique (graph. No. 3). En outre, il y a lieu de remarquer que la diminution de la durée de la course de vitesse est plus accentuée chez les individus moins entraînés (graph. No. 2).

Repos. Les processus de repos (table VII) c'est à dire les modifications respiratoires correspondantes se développent bien plus rapidement dans les premières minutes après la cessation de l'effort que dans les phases suivantes de repos.

La ventilation pulmonaire, la consommation de O_2 ainsi que l'élimination de CO_2 accusent une baisse rapide dans les 1—3 minutes qui suivent le travail.

L'abaissement prononcé de la ventilation pulmonaire après l'effort doit être attribué à l'hypofonction du centre respiratoire, venant comme suite de la diminution des produits acides du centre même (en conformité evec la théorie de Gessel et de Mc Ginty). Cette diminution est due à la cessation après le travail de l'état d'un certain abaissement d'approvisionnement en oxygène du système nerveux central. L'augmentation de l'apport d'oxygène au cerveau a lieu dans ce cas aussi par suite du reflux de grandes quantités de sang des muscles et des changements relatifs de la dinamique de circulation.

Comme facteurs agissant avec les changements de la régulation chimique de la respiration, doivent être aussi considérées les conséquences probables de la cessation, après la fin du travail, de l'influence des impulses reflexes qui, selon Bainbridge, Krogh

et Lindhard, mettent, une fois le travail commencé, les centres bulbaires en un état de hyperfonction.

Le niveau de l'abaissement de la ventilation pulmonaire dans la première phase de repos (1 — 2 min.) accuse une certaine relation avec l'intensité du travail. Après une course de vitesse la diminution oscille entre 58,1 et 28,5% de la valeur de la période de travail, après une course de quelques tours elle se monte en moyenne à 60% et après 10 klm. — à 70%.

Malgré la diminution de la ventilation pulmonaire, l'élimination de CO_2 par rapport à l'absorbtion de O_2 (graph No. 4) est accrue. Cela dépend de ce que, malgré une élimination considérable de CO_2 pendant le travail, il reste encore dans l'organisme un certain excès de l'acide carbonique, qui continue à être produit pendant le repos lors de l'oxydation de l'acide lactique diffusant des muscles dans le sang. En conséquence le quotient respiratoire s'accroît encore plus et il est en règle au-dessus de l'unite (graph. No. 5). Le maximum de quotient respiratoire noté est de — 1,770. Un élèvement moins considérable caractérise généralement les sujets mieux entraînés.

Après la première phase aiguë de repos le processus de la liquidation des déchêts du travail est bien plus lent.

La ventilation pulmonaire, après un effort de courte durée, en accusant un lent abaissement, revient après 30 — 35 min. à la norme ou bien elle tombe parfois au-dessous de la norme. Après un travail de longue durée la ventilation pulmonaire, après 45—50 min. de repos, est toujours au-dessus ou au-dessous de la norme pendant que le pouls et la pression artérielle reviennent à leur état initial (table VIII).

La baisse pronocée de la consommation de 0_2 et de l'élimination de CO_2 passe dans la seconde phase de repos en un abaissement plus gradué, allant pour la plupart jusqu'à un niveau inférieur aux valeurs initiales. La diminution de la consommation de O_2 n'étant pas un indice de la liquidation des produits acides du travail permet de supposer indirectement qu'à le métabolisme de l'acide lactique de cette phase de repos le fonctionnement synthétique du foie a une part considérable.

L'abaissement de l'élimination de CO_2 indique que l'organisme tend, par une nouvelle accumulation de ce gaz, à compenser les nouvelles fluctuations de l'équilibre acido-basique du sang,

précédemment établi et troublé actuellement pendant la liquidation toujours croissante des métabolites acides du travail.

Comme suite de l'abaissement de cette élimination de CO_2 le quotient respiratoire tombe au-dessous de sa valeur initiale (dans l'une des expériences jusqu'à 0,550).

Les expériences qui ont pour but de constater la durée et le cours des échanges respiratoires de la phase de repos doivent être prolongées bien au-delà d'une heure.

M. Obtułowicz. — *Ubung und O_2 — Bedarf.*

Leute, die eine körperliche Arbeit ausführen, reagieren verschiedenartig auf den vermehrten O_2—Bedarf, der infolge von der ausgeführten Arbeit entsteht.

Die Art und die Weise der Reaction hängt von dem Grade der Routine.

Der Organismus der Geübten reagiert auf die Ausführung der körperlichen Arbeit mit der unmerklichen Vermehrung des O_2—Bedarfs, der einigen Prozenten gleich ist, beim Ungeübten erreicht diese Vermehrung einige fünfzig bis achtzig Prozente.

Die Vermehrung des O_2—Bedarfs hängt von der Grösse der ausgeführten Arbeit ab.

Die Unterschiede in der Reaction der Geübten und der Ungeübten muss man der verschiedenen Anpassung der Organismen zur Ausführung der Arbeit hinzufügen.

Die Atmungsfunktion der Geübten ist nach der Ausführung der Arbeit fast regelmässig, die Zahl der Atemzüge pro Minute und ihre Volumen ist unmerklich vermehrt, bei den Ungeübten ist die Atmungsfunktion unregelmässig und die Zahl der Atemzüge pro Minute und ihre Volumen ist stark vergrössert .

Die Herzfunktion ist nach der Arbeit bei den Geübten nur etwas vermehrt, bei den Ungeübten viel mehr.

Das grössere Zunehmen des O_2—Bedarfs bei den Ungeübten entsteht, zwischen anderen Ursachen auch davon, dass solche Organismen zur Ausführung der Arbeit nicht nur die Muskelgruppen die notwendig sind, aber auch die andere Hilfsmuskelgruppen brauchen, was führt zur Zunehmen des O_2—Bedarfs, welches mit Zunehmen der Atemfunktion verbunden ist, und die

vermehrte Tätigkeit der Atmungsmuskeln höbt den O_2—Bedarf wieder auf .

Der Rückkehr zur normalen Herz — und Atmungsfunktion erfolgt nach längeren Zeit bei den Ungeübten, als bei den Geübten.

J. Kaulbersz (Kraków). — *Blutgerinnungszeit nach sportlichen Leistungen* (aus dem Physiologischen Institut in Krakau).

Im Laufe früher angestellter Untersuchungen über den Einfluss der Ermüdung auf die Blutkonzentration im Gebirge und in der Ebene (Journ. de Physiol. et Pathol. genér. 1928. Bd. 26. S. 616 u. 629) wurde öfters eine Anderung der Gerinnugszeit des Blutes beobachtet. Genauere diesbezügliche Untersuchungen sind während der internationalen F. I. S. Skiwettlaüfe 1929 in Zakopane durchgeführt worden.

Zur Bestimmung der Koagulationszeit wurde der Bürkersche Koagulometr benützt, ausserdem noch kapillare Glassöhrchen, die mit Blut teilweise gefüllt in einem Gefäss bei konstanten Temperatur umgedreht werden konnten. Es konnte somit der Anfang und das Ende der Gerinnungszeit festgestellt werden.

Es wurden sowohl Ruhewerte für die Koagulationszeit des Blutes bei den Wettrennern bestimmt, wie unmittelbar nach den Skiläufen die Gerinnungszeit gemessen. In Ruhe*) sind 13 im Training sich befindente Individuen untersucht worden. Das Ergebniss war eine nicht sehr bedeutende Verspätung des Anfanges — und des Endes der Gerinnungszeit. Nach den Skiläufen sind 15 Teilnehmer gepfrüft worden, darunter 7 nach einem 18 km, 5 nach einem 50 km, und 3 nach einem 28 km. Lauf mit Belastung von 13 kgr. Am meisten konstant waren die Resultate bei der ersten Gruppe. In sämtlichen 7 untersuchten Fällen konnte eine Beschleunigung der Gerinnungszeit um 1 —2 Minuten festgestellt werden. Nach 50 km. Lauf waren die Ergebnisse nicht eindeutig. Es fand keine Beschleunigung, statt, in

*) Diese Ruhe ist sehr relativ, da alle Leute fast, jeden Tag trainirten; es wurden nur diese zur Voruntersuchung „in Ruhe" nicht zugelassen, die direkt vom Training kamen.

3 Fällen war die Gerinnungszeit normal, in 2 — war eine Verlangsamung zu verzeichnen. Nach 28 km. Militär-lauf (mit Belastung von 13 kgr) wurden an 2 Teilnehmern Beschleunigung, an einem keine Anderung der Blutgerinnungszeit gefunden.

Als Ursache dieser Erscheinungen werden teilweise Verdickung und Verdünnung des Blutes während verschiedener Perioden körperlicher Austrengung, teilweise Vermehrung der Stoffwechsel produkte und Gewebssäfte im Blute, veränderte CO_2 — gehalt und Reaktionsänderung des Blutes in Erwägung gezogen.

B. Zawadzki. — *Les recherches concernant le temps de la réaction psycho-motrice au moment de la perte d'équilibre chez les skieurs.*

Entre le 4 et le 9 février 1929, pendant le concours international des skieurs à Zakopane, on a effectué, à côté des recherches médicales, — toute une série de recherches du domaine de la psychologie appliquée. Ces recherches visaient un des principaux problèmes de la psychologie du sport — le temps de la réaction psychomotrice. On a essayé d'aborder ce problème à l'aide d'une nouvelle méthode adaptée aux besoins pratiques et au caractère spécifique du sport de ski. En effet, au lieu de quelque signe visuel, auditif ou tactile on a choisi pour provoquer la réaction psycho-motrice un stimulus propre au sport de ski, c'est à dire la perte d'équilibre.

Dans ce but on a construit un appareil spécial composé d'un chronomètre de d'Arsonval, d'un accumulateur 4V et de deux boîtes en bois à l'aide desquelles on peut provoquer au temps voulu le stimulus désiré et obtenir la réaction correspondante. La première boîte est munie d'un couvercle mobile tournant autour d'un axe horizontal. Le sujet se place debout sur le couvercle. Ses pieds sont immobilisés, il tient dans les deux mains les bâtons et adopte l'attitude normale d'un skieur pendant la descente. En manoeuvrant une pédale spéciale on peut détacher le couvercle mobile. Alors de son propre poids le sujet s'incline en avant de 20 degrés et perd l'équilibre. Grâce à une installation électrique qui fait de l'appareil entier un seul circuit, le déplacement du couvercle produit l'interruption du courant à l'endroit de l'in-

terrupteur C (fig. 3) et l'aigulle du chronométre de d'Arsonval commence à se mouvoir.

Lorsque le sujet perçoit la perte de l'équilibre, il porte, les bàtons en avant d'un mouvement aussi rapide que possible, frappe une planche qui se trouve devant lui, s'appuie sur les bàtons et recouvre l'équilibre. La planche qu'il frappe et qui est couverte d'une toile métallique empêchant que les bâtons ne glissent, forme le couvercle de la deuxième boîte et est appuyée d'un côté sur des ressorts. A un contact de la planche, si léger soit-il, les ressorts plient en occasionnant la fermeture de l'interrupteur D (fig. 4), placé au bord de la planche et de la partie latérale de la boîte. Ainsi se trouve rétabli le circuit coupé par le déplacement du couvercle de la première boîte et l'aiguille du cadran de d'Arsonval s'arrête.

Le mécanisme décrit permet de mesurer avec une précision atteignant 0.01" le temps qui s'écoule depuis le moment où le sujet commence à perdre l'équilibre jusqu'au moment où le but d'un de ses bàtons touche la planche, soit le temps entre le commencement de l'action du stimulus et la fin de la réaction correspondante.

Une telle méthode diffère sensiblement des méthodes traditionnelles apliquées pour mesurer le temps de la réaction. Tout d'abord c'est pour la première fois, à ce qu'il paraît, qu'on s'est servi d'un stimulus propre au sport de ski, soit de la perte d'équilibre et ceci d'une manière rappelant assez exactement les conditions réelles sur le terrain. La manière dont on fait agir le stimulus est donc conforme à l'exigence capitale de la psychologie appliquée comtemporaine d'après laquelle les conditions de l'expérimentation doivent se rapprocher autant que possible des conditions réeles dans lespuelles l'aptitude examinée s'exerce dans la vie.

Il y a également une grande différence entre nos recherches et celles des autres auteurs sous le rapport du genre de la réaction exigée du sujet. Tandis que jusqu'à présent la réaction se ramenait le plus souvent à un mouvement singulier très simple (il s'agissait par exemple de baisser une touche avec un seul doigt) nous nous sommes efforcés d'obtenir une réaction ressemblant autant que possible à la réaction réelle contre le stimulus en question. On le mouvement exigé du sujet par notre méthode tout en appartenant à la catégorie des mouvements pratiqués par

les skieurs (recours aux bâtons), n'en est pas moins une réaction conventionnelle, différant de celle qui a lieu réellement sur le terrain, lorsque le skieur veut recouvrer l'équilibre pendant la descente. C'est là le plus grave défaut de notre méthode, un défaut quil faudra écarter dans l'avenir, ce qui ne présente pas de difficultés insurmontables.

Toute réaction consciente (autre qu'un simple réflexe) signifiant le retour à l'equilibre chez une personne qui est debout, se présente nécessairement comme un ensemble complexe de mouvements. Dans notre cas cet ensemble comporte le fléchissement des genoux, l'inclination du corps, l'avancement des bras et le fléchissement des poignets. Un ensemble aussi complexe de mouvements d'une amplitude considérable demande, bien entendu, un temps beaucoup plus long que l'abaissement d'une touche avec le doigt. Ce temps dépend de plusieurs agents variables tels que la taillee, la longueur de l'extrémité supérieure du corps etc. On n'est guère arrivé à fixer techniquement la longueur du parcours des bouts des bâtons; les fluctuations peuvent atteindre 16 p. 100.

Donc, sous ce rapport aussi, notre méthode demande d'être perfectionnée.

Après quelques recherches d'essai faites au laboratoire on a soumis à l'épreuve les skieurs qui prenaient part au concours international à Zakopane. On a examiné en tout 77 hommes qui repésentaent toutes les nationalités participaint au concours et 13 femmes (seulement polonaises).

Les données obtenues sur les femmes sont trop insuffisantes pour que l'on puisse en tirer quelques conclusions, tandis que pour les hommes on est arrivé à des résultats fort intéressants, malgré les conditions très défavorables de l'expérimentation (nombre restreint de mensurations chez des sujets particuliers, absence du calme et de l'isolation nécessaires, difficulté à s'entretenir avec les étrangers ne connaissant que leur langue etc.).

En exprimant les résultats obtenus sous forme d'un graphique on voit que les courbes de la fréquence des temps moyens de la réaction (fig. 1) et de la variation moyenne (fig. 2) affectent la forme très régulière de la courbe de Gauss, ce qui prouve que ni les défauts de la méthode ni les conditions défavorables de l'expérimentation n'ont diminue la valeur des résultats obtenus.

Comme il n'y a pas d'échelle internationale bien établie de rangs sportifs, on ne saurait déterminer un coefficient de correlation entre le temps de réaction et la valeur sportive de l'individu. Pour y remédier on a choisi parmi les sujets examinés ceux qui pendant le concours de Zakopane se sont trovés dans le premier quart de tous les concurrents classés dans une épreuve quelconque. Parmi les skieurs examinés il y avait 17 appartenant à cette „élite". Le tableau 2 montre pour chacun d'eux le rang attribué à l'examen et numéro de classement sportif. Le graphique 3 montre comment cette „élite" est distribuée dans la collectivité des sujets examines. Les temps de réaction y sont marqués par les cercles et les chiffres indiquant le rang. Le graphique 3 a été construit de manière suivante: sur l'abscisse on a porté, à des intervalles égaux, les 77 sujets soumis à l'examen, dans l'ordre de la vitesse de la réaction, en commençant par le meilleur. Sur l'ordonnée on a porté les temps exprimés en 0.01". En réunissant les points dont les abscisses représentent la place du sujet dans la série individuelle et les ordonnées—le temps moyen de la réaction, on a obtenu une courbe qui a presque exactement la forme de l'ogive classique de Galton. Ce graphique montre que le premier quartile (25% des sujets examinés, chez qui le temps de la réaction est le plus court), compte 9 sujets appartenant à notre „élite"; le second quartile en compte 6, le troisième 1, le quatrième 1.

On est donc en droit de supposer que le temps de la réaction contre la perte d'équilibre est un facteur très important dans l'aptitude au sport de ski et que, par conséquent, l'évaluation du temps de la reaction devrait devenir une partie intégrale des examens accompagnant la sélection voire les consultations dans le sport.

La première épreuve subie par notre méthode semble prouver que malgré les défauts que nous avons soulignés, elle possède une valeur diagnostique. Elle est donc juste en principe et mérite d'être développée et perfectionnée.

On est également porté à croire qu'il serait utile d'élargir le champ de l'application des recherches en question et d'embrasser tous les genres du sport dans lesquels la perte d'équilibre joue un rôle important, tels que le patinage, le hockey sur glace, le cyclisme etc.

K. Stojanowski. — *La sélection sociale dans la population de la ville de Poznań.*

L'auteur, en se fondant sur les données recueillies sur 2027 recrues de la ville de Poznań, qu'il a rangées d'après leur classement de race et de constitution, étudie la question de la sélection sociale de la population de la ville de Poznań. L'auteur applique les méthodes statistiques. Ci-après quelquesuns des résultats principaux de ces études.

1) La population de Poznań est le résultat d'une sélection migratoire. On peut considérer comme effet de cette sélection l'état actuel de la population, qui s'écarte du type de population croisée, caractéristique pour la population rustique ou celle d'une région géographique plus étendue.

2) La ville de Poznań d'aujourd'hui diffère de celle d'avant-guerre par un excédent en type préslave, laponoïde, dinorique et arménoîde ainsi qui par un déficit en élément nordique, subnordique, méditerranéen et alpin.

3) La Poznanie procure à la ville de Poznań une plus grande quantité de type nordique, préslave, dinorique et laponoîde que cela a pu être observé dans la ville avant la querre.

4) Les réémigrés d'Allemagne se distinguent par une quantité peu considérable de représentants du type nordique et préslave, ce qui peut être le résultat du mouvement nordique en Allemagne. En Pologne revinrent en plus grand nombre des individus de type subnordique, arménoïde, dinorique et alpin.

5) Conformément aux résultats obtenus par Mydlarski on a constaté l'influence du moment de race sur la sélection au recrutement de l'armée. Il s'est montré, que le type préslave constitue l'élément militaire le plus apte tandis que le moins apte est le type nordique. Il faut souligner, en outre, en ce qui a trait à l'aptitude militaire, que l'influence de la constitution générale du corps est beacoup plus intense que celle de la race.

6) Dans la sélection professionelle l'influence de la constitution générale du corps est moins forte que l'influence de la race. Cela se résume en ce que, chez les artisans et les ouvriers, on rencontre plus souvent l'élément athlétique, tandis que les marchands et les employés de bureaux accusent un surplus en individus asthéniques.

7) Les ouvriers et les artisans démontrent des excédents considérables en types préslaves, les marchands et en partie les employés de bureaux — un excédent en type dinorique, alpin, arménoïde et méditerranéen.

8) De même, dans l'hérédite professionnelle nous pouvons observer l'influence du facteur de la race. Le fait le plus important dans ce domaine c'est que le type praeslave fait dans la vie des carrières de beaucoup inférieures par rapport aux autres types.